



1224 Kunsthaus & Ex Naturkundemuseum

Baden, 12.5.2020

Zustandsanalyse

Kunsthaus und Ex Naturkundemuseum Olten

Objekt:	Ex-Naturkundemuseum Kirchgasse 10 & Naturkundemuseum Kirchgasse 8 4600 Olten
Auftraggeber:	Stadt Olten
Verfasser:	Zehnder & Partner Ingenieure AG Bertram Zehnder Eidg. Dipl. Bauingenieur ETH/SIA



Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	3
2	Grundlagen	3
3	Abgrenzung	3
4	Nutzlasten	4
4.1	Empfehlung im Hinblick auf die zukünftige Nutzung	5
4.1.1	Ex-Naturkundemuseum	5
4.1.2	Kunstmuseum	5
5	Abfangträger im Erdgeschoss	6
6	Erdbebensicherheit	6
6.1.1	Ex-Naturkundemuseum	6
6.1.2	Kunstmuseum	7
7	Dachstuhl Ex-Naturkundemuseum	8
8	Anhang Sondagen und Aufnahmen	9
9	Anhang Nutzlastberechnung Ex Naturkundemuseum	13
10	Anhang Nutzlastberechnung Kunstmuseum	17
11	Anhang Erdbebenberechnung Ex Naturkundemuseum	18
11.1	Baugrund	18
11.2	Baustoffe	18
11.2.1	Bestehendes Mauerwerk	18
11.3	Decken	19
11.1	Lastannahmen	19
11.1.1	Erdbebenlasten	19
11.1.2	Baugrundzone	19
11.1.3	Nutzlasten	19
11.1.4	Auflast	19
11.1.5	Gebäudekategorie / Bauwerksklasse	19
11.1.6	Massenfaktoren für den Lastfall Erdbeben	20
11.2	Push-Over Analyse	20
11.2.1	Tragwerk	20
11.2.2	Software	21
11.2.3	Modale Analyse	21
11.2.4	Analysen	22
11.2.5	Ergebnisse	23
11.2.6	Berechnung der Verhältnismässigkeit von Verstärkungsmassnahmen	27

1 Ausgangslage

Die Stadt Olten plant einen Architekturwettbewerb für die beiden Gebäude Kirchgasse 8 (Kunsthaus) und Kirchgasse 10 (Ex-Naturkundemuseum).

Vorliegender Bericht dient als Grundlage für dieses Planungsvorhaben in Bezug auf den Umgang mit den bestehenden Tragwerken.

2 Grundlagen

- Punktuelle Sondagen der Wände und Decken (Siehe Anhang)
- Architektenpläne Ex-Naturkundemuseum, Siebzigerjahre
- Architektenpläne Kunstmuseum, 1951

3 Abgrenzung

Die folgende Analyse der beiden Gebäude «Ex-Naturkundemuseum» und «Kunsthaus» wurden als Grundlage für den geplanten Architekturwettbewerb erarbeitet. Die Resultate sind Abschätzungen und basieren auf punktuellen Sondagen. Sie sollen dazu dienen den Planern zu ermöglichen eine möglichst verhältnismässige «Eingrifftiefe» zu finden.

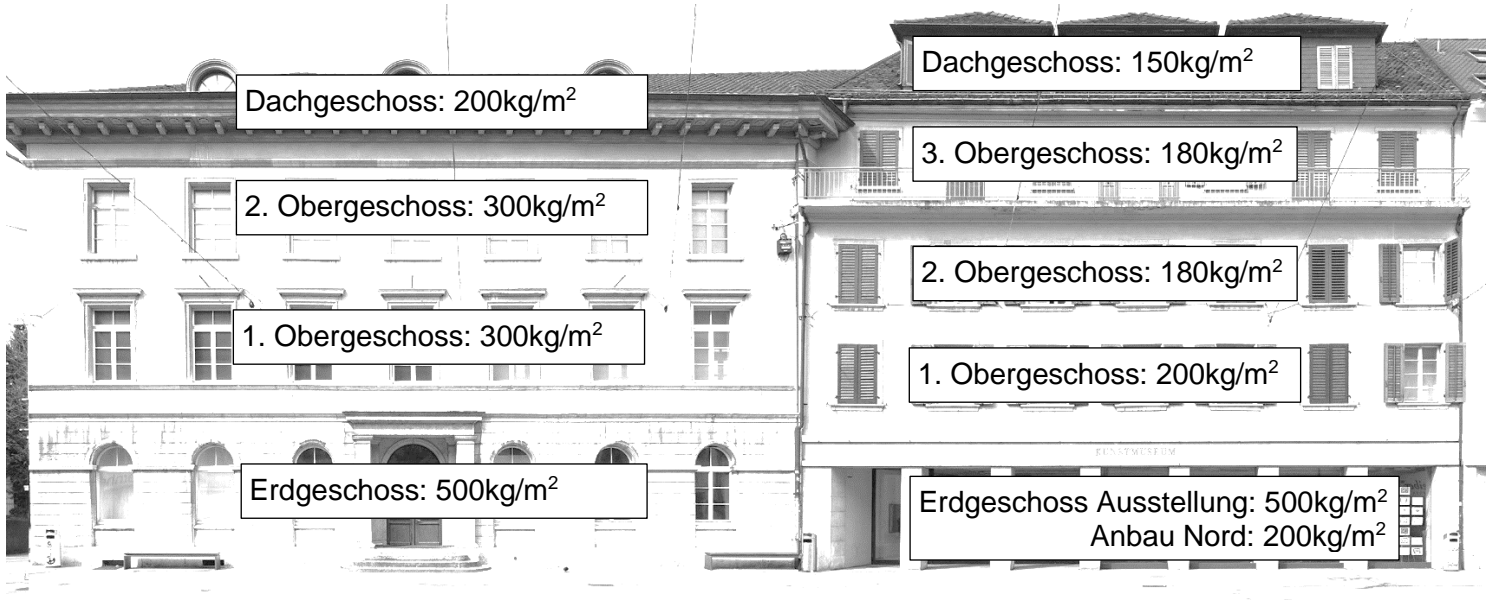
Folglich wird davon ausgegangen, dass im Zuge eines Ausführungsprojektes vertiefte Analysen gemacht werden und die bestehende Tragstruktur eingehend untersucht und Schwachstellen (z.B. Knotenpunkte, punktuelle Holzschäden, Erdbebenwände, Auflagerpunkte etc.) ausgebessert werden.

4 Nutzlasten

Als Resultat einer Tragwerksanalyse der bestehenden Gebäude werden folgende Nutzlasten als Annahme für die weitere Planung abgeschätzt:

Ex-Naturkundemuseum:

Kunsthaus:



Neben den Nutzlasten wurde jeweils ein Eigengewicht der Holzdecken von 200kg/m² angenommen (Eigenlasten, inkl. Schüttung) und 50kg/m² für nicht tragende Wände.

Die Richtwerte der maximalen Deformationen werden mit obigen Nutzlasten rechnerisch praktisch überall überschritten. Dies ist jedoch nicht ungewöhnlich für Gebäude mit diesem Alter und stellt kein grundsätzliches Problem dar. Die Akzeptanz erhöhter Deformationen und Schwingungen kann mit der Bauherrschaft vereinbart werden.

Bei der Beurteilung der Nutzlasten in Hinblick auf mögliche Nutzungsmöglichkeiten wird auf die Norm SIA 260 verwiesen, welche folgende Nutzlasten fordert:

Nutzlast Wohnflächen: 200kg/m²

Nutzlast Büroflächen: 300kg/m²

Nutzlast für frei begehbare Versammlungsflächen: 500kg/m²

Nutzlast für Archivräume: mind. 500kg/m²

4.1 Empfehlung im Hinblick auf die zukünftige Nutzung

4.1.1 Ex-Naturkundemuseum

Wie oben erwähnt weist das Ex-Naturkundemuseum ein solides Tragwerk mit wenigen Schäden auf. Die alten Holzdecken wurden grosszügig ausgelegt und das einfache Wand-System mit der tragenden Mittelwand erweist sich für einen möglichen Umbau als robust und geeignet.

Dem Verfasser scheint es daher grundsätzlich möglich und verhältnismässig das bestehende Tragsystem der tragenden Wände und der Deckenbalken zu belassen und, wenn erforderlich, zurückhaltend zu verstärken. Eine Nutzlaststeigerung auf 500kg/m^2 (Versammlungsräume) scheint ebenfalls möglich, die Balken müssten aber zwingend verstärkt werden, wie dies bei der Decke 1. OG Süd bereits geschehen ist (siehe Anhang, Sondagen, Pos 120). Weiter müssen Unterzüge und Stützen im EG ertüchtigt und verstärkt werden.

4.1.2 Kunstmuseum

Das Kunstmuseum wurde mehrmals im Erdgeschoss relativ stark umbaut und zudem um ein Stockwerk erhöht. Auf historischen Fotos ist eine Mauerwerksfassade im EG sichtbar welche später abgefangen wurde. Die Gestaltung der Fassade lässt zudem auf ursprüngliche innere Tragwände schliessen.



Eine Beibehaltung des Tragwerkes bis zur Decke vom 1. Obergeschoss wird grundsätzlich als möglich erachtet. Verstärkungsmassnahmen werden aber nötig, um die erhöhten Auf- und Nutzlasten zu gewährleisten. Oberhalb der Decke vom 1. Obergeschoss wird ein vollständiger Ersatz der Decken als sinnvoll erachtet, da die vermuteten Nutzlasten zu tief sind und die vorhandenen Verformungen und Risse sehr gross sind, was auf eine ungenügende Struktur schliessen lässt.

Die Tragstruktur des Kunstmuseums als Ganzes wird eher nicht als erhaltenswürdig eingestuft. Bei einem umfassenden Umbau des Gebäudes ist es vermutlich verhältnismässig, wenn das Gebäude komplett ausgekernt wird. Das heisst, dass die inneren Tragwände und die Decken komplett abgebrochen werden und von innen neu aufgebaut werden.

Diese Aussage stützt sich auch auf die ungenügende Erdbebensicherheit des Kunstmuseums ab (siehe Kapitel Erdbeben). Die nötigen neuen Aussteifungen sind mit dem bestehenden Tragwerk eher aufwändig zu verwirklichen.

Über die Fassade wird hier nicht geurteilt, da für deren Erhaltenswürdigkeit die architektonische Einschätzung massgebend sein soll.

5 Abfangträger im Erdgeschoss

Im Erdgeschoss beider Gebäude befinden sich Abfangträger aus Stahl unter der Deckenkonstruktion.

Diese konnten nicht auf ihre Tragsicherheit hin nachgewiesen werden. Bei einem Umbau müssen diese verstärkt werden. Dies ist im Falle des Ex-Naturkundemuseums vermutlich eher mit bescheidenen Massnahmen möglich. Beim Kunstmuseum werden die Massnahmen vermutlich umfangreicher.

Weiter sind die Stahlträger nicht ausreichend gegen Brand geschützt.

Im Ex-Naturkundemuseum wurde eine Eichenstütze unter einem Unterzug, ebenfalls aus Eiche, gefunden. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Tragsicherheit der Stütze ausreichend ist, wenn die Lasteinleitungspunkte verstärkt werden. Der Unterzug muss vermutlich verstärkt werden, dies könnte aber im Kopfbereich, also innerhalb der Deckenverkleidung geschehen.

6 Erdbebensicherheit

Bei dem vorgesehenen Umbau der beiden Gebäude wird die Erdbebensicherheit ein wichtiges Thema sein. Grundsätzlich muss eine ausreichende Sicherheit nachgewiesen werden können. Je nach Umfang der Umbau-Massnahmen kann auch der Umfang der Verstärkungs-Massnahmen aufgrund der Verhältnismässigkeit variieren.

6.1.1 Ex-Naturkundemuseum

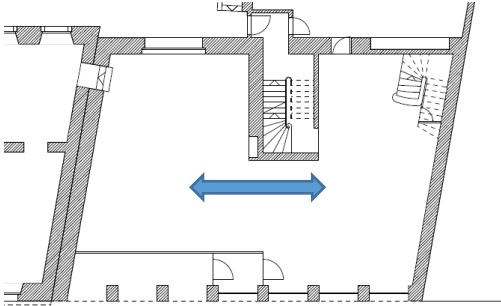
Da die Tragstruktur des Ex-Naturkundemuseums in einem guten Zustand ist und sich die Möglichkeit bietet einen Grossteil davon zu behalten, wurde eine umfangreiche Erdbebenberechnung der Mauerwerksstruktur durchgeführt und gemäss SIA 269/8 (Erhaltung von Tragwerken – Erdbeben) bewertet (siehe Anhang).

Das Ex-Naturkundemuseum weist einen Erfüllungsfaktor von ca. 0.6 auf, was 60% des Widerstandes entspricht, den ein Neubau gemäss aktuellen Normen erfüllen muss. SIA 269/8 verlangt bei bestehenden Bauten einen Erfüllungsfaktor von mindestens 0.25 und ab einem Erfüllungsfaktor von 0.7 (vorliegende Bauwerksklasse 2, Restnutzungsdauer 50Jahre) werden keine Massnahmen gefordert. Dazwischen soll die Verhältnismässigkeit geprüft werden.

Im vorliegenden Fall heisst das, dass ohne sonstige grösseren Umbaumassnahmen eine Verstärkung eher unverhältnismässig ist, da sie zu teuer wäre. Bei einem geplanten grösseren Umbau sind Erdbebenverstärkungsmassnahmen aber sehr schnell verhältnismässig, da eine Verstärkung von z.B. der inneren Querwände (CFK Lamellen, ev. Ersatz mit Beton, etc.) ohne grösseren Mehrkosten möglich ist. Eine Steigerung auf einen Erfüllungsfaktor von 0.8 scheint sinnvoll und gut möglich.

6.1.2 Kunstmuseum

Die Erdbebensicherheit des Kunstmuseums kann nicht nachgewiesen werden. In Gebäudelängsrichtung (blauer Pfeil unten) ist im Erdgeschoss eine ungenügende Aussteifung vorhanden.



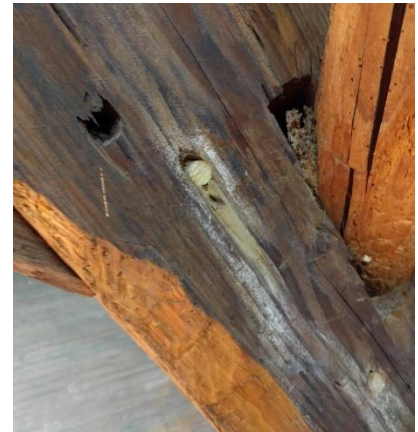
Ein zukünftiger Umbau muss somit die Erdbebensicherheit des Gebäudes gewährleisten (z.B. mit neuen Wänden, Decken, etc).

7 Dachstuhl Ex-Naturkundemuseum

Der Dachstuhl des Ex-Naturkundemuseum ist in einem guten Zustand. Das Sparrendach mit liegendem Stuhl wurde gut Instand gehalten und weist nur wenige Schadstellen auf. Neben kleinen Flickarbeiten und einem generellen Verstärken der Verbindungen kann der Dachstuhl weiter behalten werden.



Gut sichtbar sind die vergangenen Behandlungen infolge Insektenbefalls. Die schadhaften oberflächlichen Stellen wurden mit dem Beil entfernt und teilweise sind Zapfen auf Bohrlochern sichtbar, in die Holzschutzmittel injiziert worden sind:



Die Dacheindeckung und die Ziegel wurden nicht beurteilt, da sie im Zuge einer neuen Isolierung vermutlich sowieso ersetzt werden.

Zehnder & Partner Ingenieure AG



Bertram Zehnder eidg. dipl. Bauingenieur ETHZ, SIA