

# Casino Frauenfeld

8501 Frauenfeld

Studie ergänzt

## Erdbebenüberprüfung / Zustand Tragwerk



Quelle: Thurgauer Zeitung, Ralph Ribl

**WÜST RELLSTAB SCHMID AG**  
DIPL. BAUINGENIEURE ETH/SIA

CH-8200 Schaffhausen Moserstrasse 27  
T +41 52 630 04 10 [www.wrs-ing.ch](http://www.wrs-ing.ch)



Dokument-/Plan-Nr

**6100-101B**

	Erstellt	Index A	Index B	Index C	Index D	Format	A4
Datum	11.11.2024	19.11.2024	11.04.2025			Masstab	-
Gez.	NG	NG	NG			W:\Projekte\6000\6100 Casino Frauenfeld\01 Administration\04	
Gepr.	DS/BVB	DS/BVB	DS			Berichte\6100 Casino Frauenfeld-Erdbebenbericht.Docx	

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemein.....</b>	<b>1</b>
1.1	Projektbeteiligte .....	1
1.2	Auftrag .....	1
1.3	Abgrenzung .....	2
<b>2</b>	<b>Projektbeschrieb.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Grundlagen.....</b>	<b>4</b>
3.1	Normen.....	4
3.2	Objektbezogene Grundlagen.....	4
3.3	Gebäudeaufnahme Bestand.....	4
<b>4</b>	<b>Rechnerische Überprüfung.....</b>	<b>5</b>
4.1	Kennwerte für die Bemessung .....	5
4.1.1	Nutzung .....	5
4.1.2	Erdbebenzone.....	5
4.1.3	Baugrund .....	5
4.1.4	Bauwerksklasse .....	5
4.1.5	Verhaltensbeiwert .....	5
4.2	Tragwerksmodell.....	6
4.3	Statische Tragfähigkeit.....	6
<b>5</b>	<b>Resultat der Erdbebenüberprüfung .....</b>	<b>7</b>
5.1	Statische Erdbebenuntersuchung .....	7
5.1.1	EG .....	7
5.1.2	Saal .....	9
5.2	Generelle Bemerkungen zur Erdbebensicherheit aufgrund angrenzender Gebäude .....	11
5.3	Konstruktive Aspekte .....	12
<b>6</b>	<b>Mindesterfüllungsfaktor.....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Verstärkungs- und Optimierungsmassnahmen .....</b>	<b>14</b>
7.1	Primäre Bauteile .....	14
7.2	Sekundäre Bauteile.....	15
<b>8</b>	<b>Zustand der bestehenden Tragstruktur .....</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>Überprüfung ergänzender Unterlagen 2025 .....</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>Beurteilung Variantenskizze C .....</b>	<b>19</b>
<b>11</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>22</b>
<b>12</b>	<b>Unterschrift .....</b>	<b>23</b>

# 1 Allgemein

## 1.1 Projektbeteiligte

Bauherrschaft:	Stadt Frauenfeld Amt für Hochbau und Stadtplanung vertreten durch Julian Cotton Schlossmühlestrasse 7 8501 Frauenfeld
Verfasser:	Wüst Rellstab Schmid AG Dipl. Bauingenieure ETH/SIA Moserstrasse 27 8200 Schaffhausen  Daniel Schmid, Dipl. Bauing. ETH/SIA Nicola Grob, BSc Bauingenieur ZHAW

## 1.2 Auftrag

Das Büro Wüst Rellstab Schmid AG wurde von der Stadt Frauenfeld am 02.10.2024 beauftragt, die Erdbebensicherheit und den Zustand des Tragwerkes vom Casino in Frauenfeld zu überprüfen. Dabei soll überprüft werden, ob die Tragsicherheit gegenüber einer Erdbebeneinwirkung gegeben ist. Zudem soll der Zustand der Tragstruktur optisch untersucht werden. Es werden explizit keine Materialuntersuchungen gewünscht.

In einer ersten Phase wird die Erdbebensicherheit des gesamten Gebäudekomplexes gemäss den aktuell gültigen SIA-Normen überprüft. Dabei sollen allfällige Mängel aufgezeigt werden.

Im Januar 2025 wurden weitere Planunterlagen von der Firma Lauener Baer Architekten zusammengestellt und der Firma Wüst Rellstab Schmid zugestellt. Zudem wurde vom Architekten Ideenskizzen für einen Umbau erstellt. Der Bericht vom 19.11.2024 wurde auf diesen ergänzenden Angaben überarbeitet.

### 1.3 Abgrenzung

In der vorliegenden Untersuchung werden bestehende Strukturen und Bauteile, die in direktem Zusammenhang mit der Erdbebensicherheit stehen geprüft und nachgewiesen. Überprüfung des Bestandes infolge der normalen Nutzung werden nicht durchgeführt.

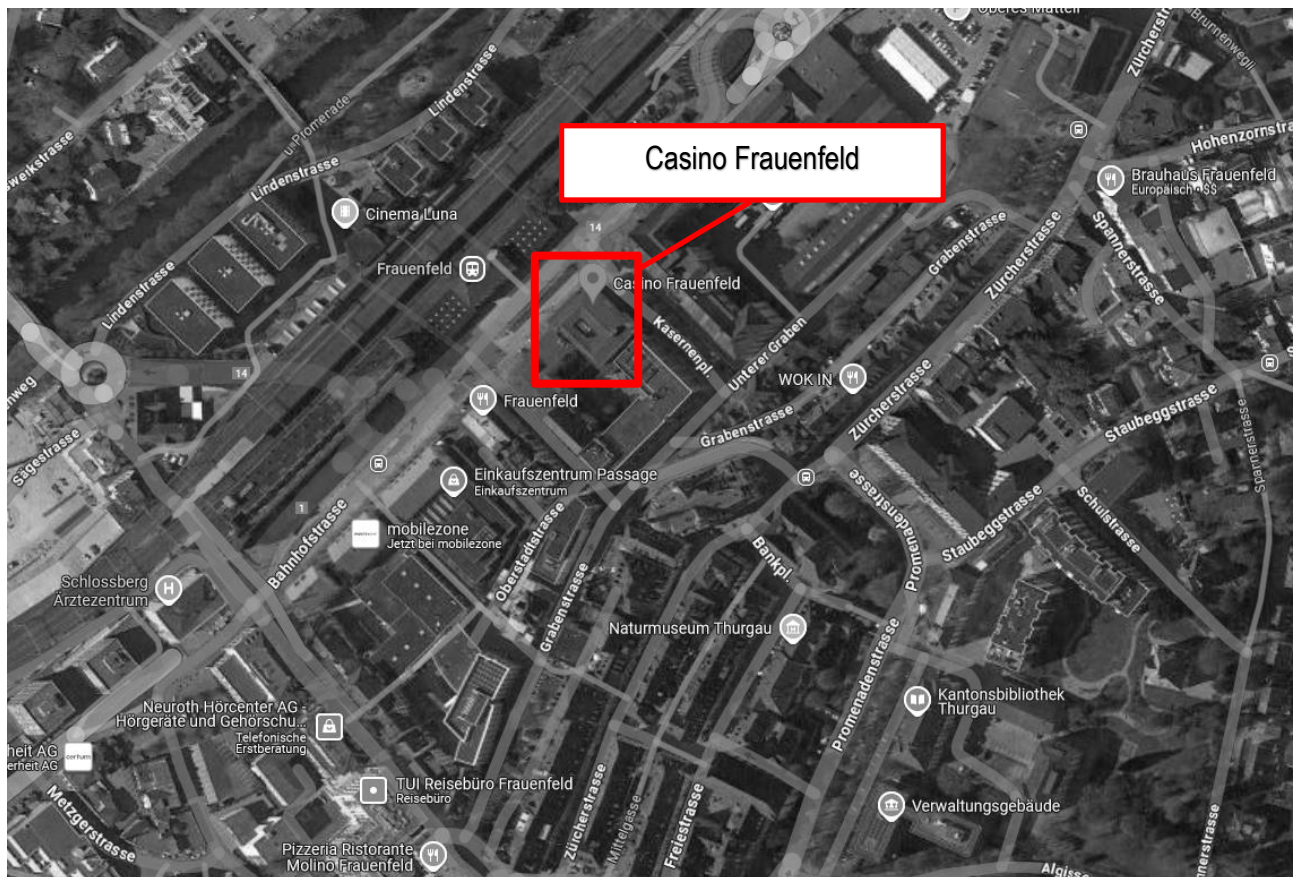


ABBILDUNG 1: (QUELLE: GOOGLE.CH/MAPS)

## 2 Projektbeschreibung

Das Casino Frauenfeld wurde 1957 gebaut, sowie im Jahre 2000 umgebaut. Der Gebäudekomplex umfasst ein Kellergeschoss, ein Erdgeschoss und vier Obergeschosse. Zusätzlich verfügt das Casino über einen grossen Saal, der sich über drei Stockwerke erstreckt.

Das Gebäude setzt sich aus unterschiedlichen Baumaterialien zusammen: Über alle Obergeschosse hinweg erstrecken sich Stahlstützen. Das Untergeschoss ist überwiegend homogen und besteht aus Stahlbeton, während die oberen Geschosse sich aus verschiedenen Baumaterialien wie Mauerwerk, Stahlstützen

und Betonwänden bilden. Die oberste Geschossdecke ist eine Holzkonstruktion, während die beiden darunterliegenden Decken als Stahltondecken mit Betonüberzug ausgeführt sind. Die übrigen Geschossdecken bestehen aus Stahlbeton.

Im Rahmen der Überprüfung der Erdbebensicherheit wird ausschliesslich das Casino betrachtet; das angrenzende Gebäude ist nicht Bestandteil dieser Überprüfung.

## 3 Grundlagen

### 3.1 Normen

Für die Überprüfung der Erdbebensicherheit gelten die heutigen Regeln der Baukunst und somit entsprechend folgende projektrelevante SIA-Normen:

- SIA 260 Grundlagen der Projektierung von Tragwerken (2013)
- SIA 261 Einwirkung auf Tragwerke (2020)
- SIA 262 Betonbau (2013)
- SIA 262/1 Betonbau – Ergänzende Festlegungen (2019)
- SIA 263 Stahlbau (2013)
- SIA 265 Holzbau (2012)
- SIA 266 Mauerwerk (2015)
- SIA 267 Geotechnik (2013)
- SIA 269/1 Erhaltung von Tragwerken – Einwirkungen (2011)
- SIA 269/2 Erhaltung von Tragwerken – Betonbau (2011)
- SIA 269/8 Erhaltung von Tragwerken – Erdbeben (2017)

### 3.2 Objektbezogene Grundlagen

- Grundrisse, Schnitte des ursprünglichen Gebäudekomplexes (1957), A. Possert, Architekt SIA Frauenfeld
- Grundrisse, Schnitte des Umbaus (2000), Kräher, Jenni & Partner AG
- Schalung- und Bewehrungspläne (1957), Ingenieurbüro Ganahl & Keller Frauenfeld
- Verschiedene Fotoaufnahmen vom Bestand 2025 und Umbauplänen 2001
- Verschiedene Fotoaufnahmen von Bauplänen 1957
- Skizzen Variante C Lauener Baer Architekten 4.2.2025

### 3.3 Gebäudeaufnahme Bestand

Es liegen Bauingenieurpläne vor, die sowohl Schalungs- als auch Bewehrungspläne umfassen. Es hat jedoch nicht zu allen Bauteilen Schalungs- und Bewehrungspläne. Die Grundrisse werden aus den vorhandenen Architektenplänen herausgemessen und übernommen. Die Materialien der einzelnen Bauteile können teilweise aus den Schnittdarstellungen ermittelt werden, für die übrigen Bauteile werden Materialannahmen getroffen. Materialuntersuchungen werden keine durchgeführt.

## 4 Rechnerische Überprüfung

### 4.1 Kennwerte für die Bemessung

#### 4.1.1 Nutzung

Das Casino weist eine Mischung von Büro- und Versammlungsflächen auf. Für die Erdbebeneinwirkung wird für die Büroflächen eine Nutzlast von  $200 \text{ kg/m}^2$  und für die Versammlungsflächen eine Nutzlast von  $300 \text{ kg/m}^2$  angesetzt, welche der Nutzflächenkategorien der SIA 261 entsprechen. Die Restnutzungsdauer des Gebäudes wird auf 50 Jahre festgelegt.

#### 4.1.2 Erdbebenzone

Anhand der SIA-Norm 261 (2020) kann das Casino in die folgende Erdbebenzone eingeteilt werden:

- Erdbebenzone Z1a

#### 4.1.3 Baugrund

Es wurden keine Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Für die Bestimmung der Baugrundklasse werden die geologischen Karten von *ThurGIS* verwendet. Der Baugrund besteht aus postglazialen Alluvionen (Sand und Kies) und wird in die Baugrundklasse D eingestuft.

#### 4.1.4 Bauwerksklasse

Da eine Personenbelegung von über 50 Personen und grössere Menschenansammlungen möglich sind, wird das Gebäude der Bauwerksklasse 2 zugeordnet. Nach SIA 261 sind Schäden am Bauwerk nach einem Erdbeben zulässig. Es darf aber nicht zum Einsturz kommen. Das angestrebte Schutzziel besteht im Personenschutz und der Zugänglichkeit der Anlagen nach einem Erdbebenereignis.

#### 4.1.5 Verhaltensbeiwert

Da das Gebäude heterogen ist und das Tragsystem aus Platten und Scheiben in Stahlbeton und teilweise aus Stahl besteht, wird der Verhaltensbeiwert  $q$  im ganzen Gebäude auf 1.5 festgelegt.

## 4.2 Tragwerksmodell

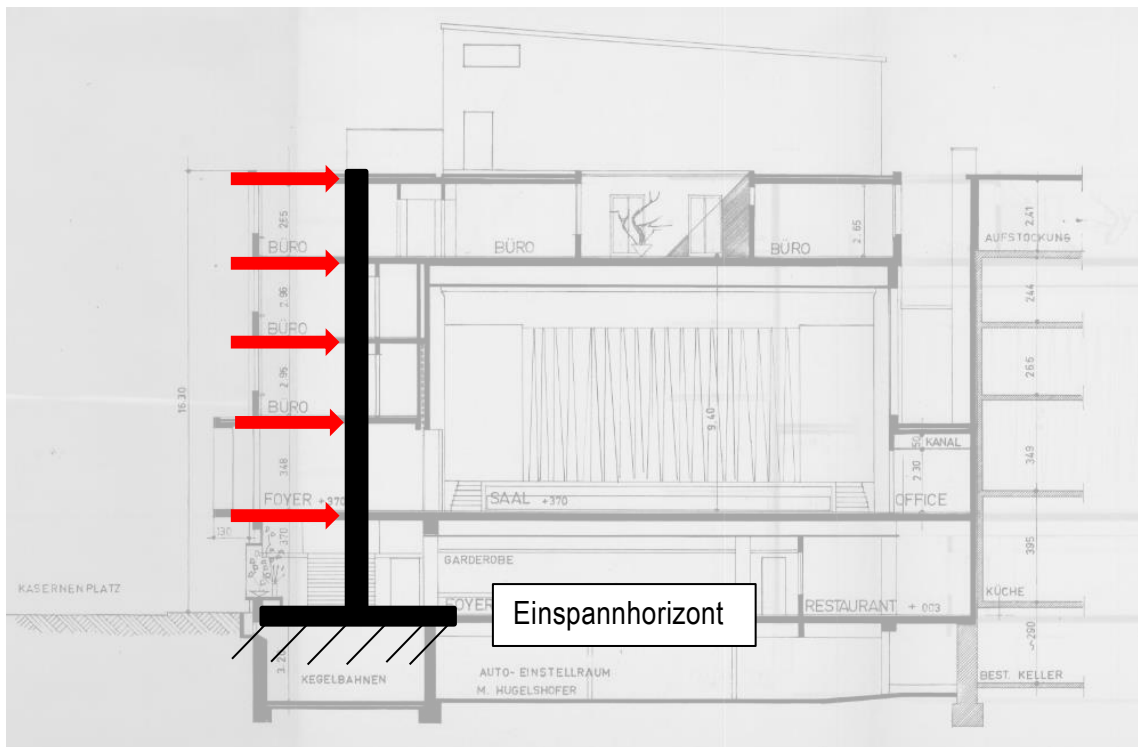


ABBILDUNG 2: SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER ERDBEBENKRÄFTE PRO GESCHOSS

## 4.3 Statische Tragfähigkeit

Daraus ergeben sich folgende Parameter für die Erdbebenberechnung:

$a_{gd}$	=	0.6	m/s <sup>2</sup>
$\gamma_f$	=	1.2	
$q$	=	1.5	
$S$	=	1.70	
$T_B$	=	0.09	s
$T_C$	=	0.25	s
$T_D$	=	2.00	s

Die Erdbebenkräfte werden mit dem Antwortspektrenverfahren berechnet, da die Geschosse unregelmässige Grundrisse aufweisen. Die Tragfähigkeit bezüglich Erdbeben wurde gemäss SIA 269/8 «Erhaltung von Tragwerken-Erdbeben» geprüft.

## 5 Resultat der Erdbebenüberprüfung

### 5.1 Statische Erdbebenuntersuchung

Für die horizontalen Erdbebeneinwirkungen (in X- und Y-Richtung) werden alle Stahlbetonwände aktiviert. Der Erfüllungsfaktor  $\alpha_{\text{eff}}$  wird ermittelt, indem die für die Erdbebeneinwirkung erforderliche Bewehrung berechnet wird. Anschliessend wird die vorhandene Bewehrung in den Stahlbetonwänden mit den Bewehrungsplänen verglichen und überprüft. Bei den Stahlbetonwänden, für die keine Bewehrungspläne vorliegen, wurde eine Durchschnittsbewehrung basierend auf den üblichen Wandbewehrungen angenommen.

Nachfolgend sind die wichtigsten Erkenntnisse und Ergebnisse aufgelistet:

#### 5.1.1 EG

Wie in Abbildung 3 ersichtlich, besteht das Erdgeschoss überwiegend aus Mauerwerkswänden, während nur wenige Stahlbetonwände vorhanden sind. Da ein Erdbeben hauptsächlich horizontale Lasten verursacht und Mauerwerke sowie Stützen diese Kräfte nur in begrenztem Masse aufnehmen können, wird in diesem Geschoss ein Defizit deutlich. Horizontale Lasten werden üblicherweise hauptsächlich von Stahlbetonwänden aufgenommen und abgetragen.

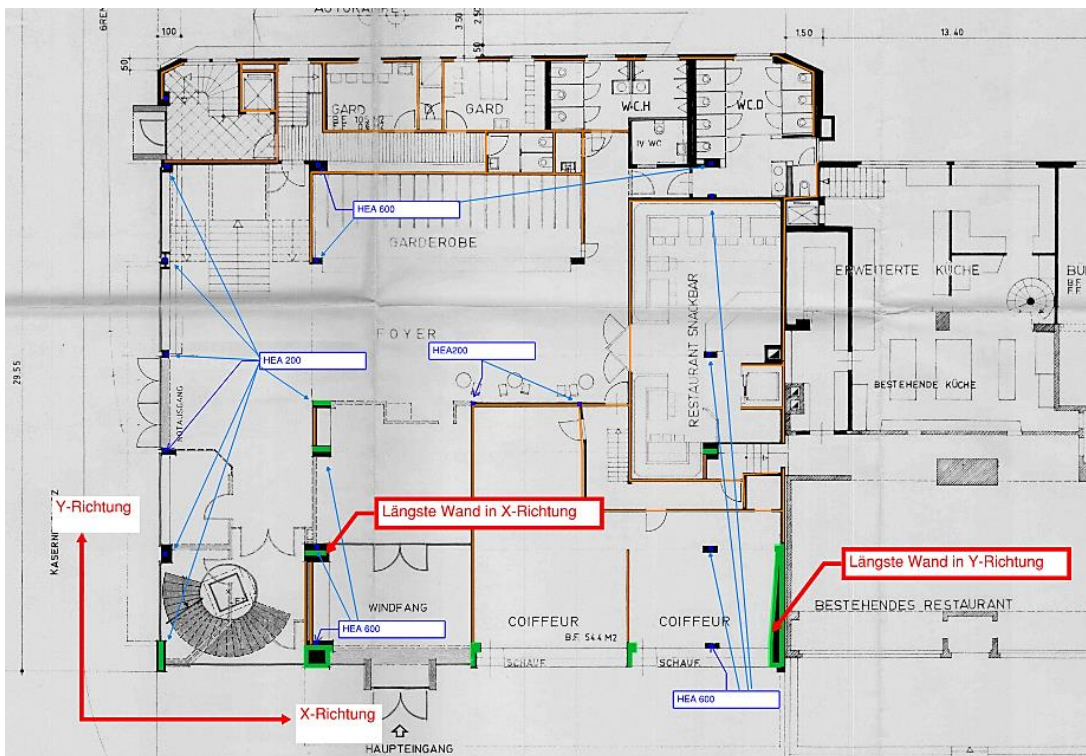


ABBILDUNG 3: ERDGESCHOSS (STAHLBETONWÄNDE GRÜN EINGEFÄRBT)

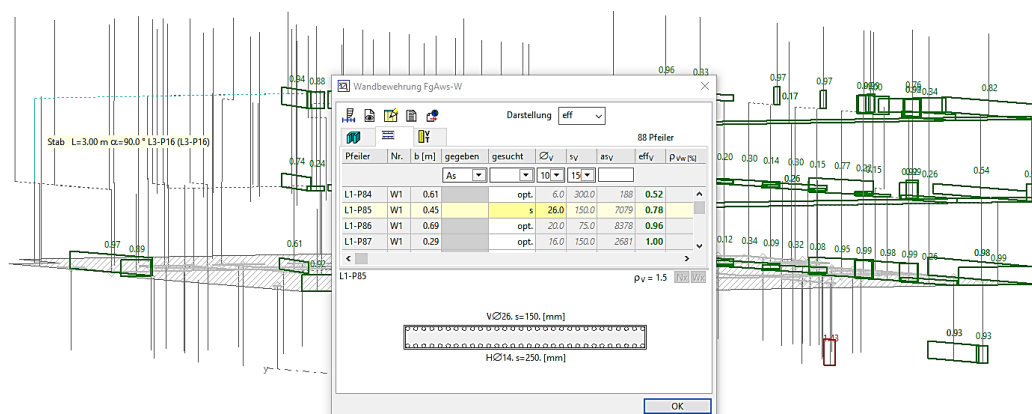


ABBILDUNG 4: LASTAUFNAHME BEI LÄNGSTER WAND IN Y-RICHTUNG

Wie in Abbildung 4 ersichtlich, ist für die längste Stahlbetonwand in Y-Richtung eine Bewehrung mit einem Durchmesser von  $\varnothing 26$  mm im Abstand von 150 mm erforderlich. Aktuell ist jedoch nur eine Bewehrung von  $\varnothing 10$  mm im Abstand von 250 mm vorhanden. Dies verdeutlicht, dass die vorhandenen Stahlbetonwände nicht ausreichen, um die horizontalen Erdbebenkräfte in Y-Richtung effektiv aufzunehmen und abzuleiten.

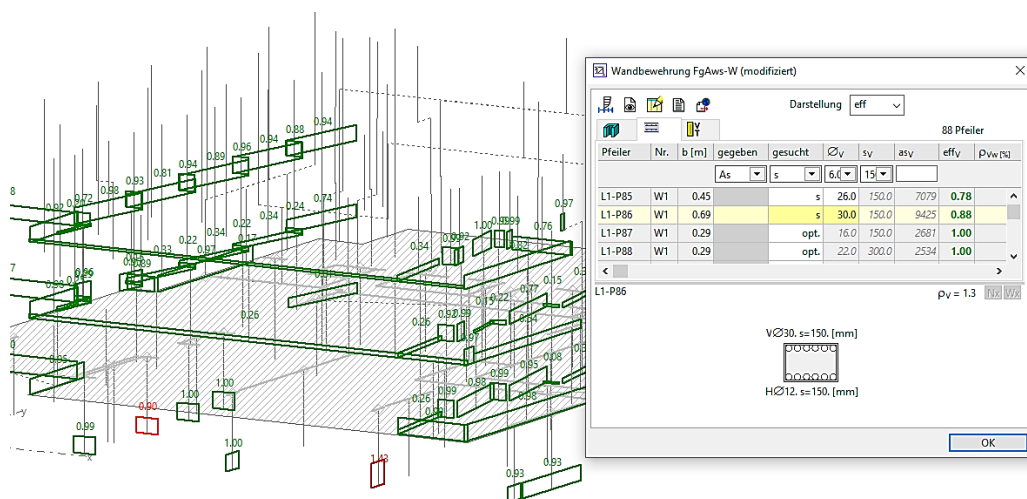


ABBILDUNG 5: LASTAUFNAHME LÄNGSTER WAND IN X-RICHTUNG

In Abbildung 5 ist zu erkennen, dass für die längste Stahlbetonwand in X-Richtung eine Bewehrung mit  $\varnothing 30$  mm im Abstand von 150 mm erforderlich ist. Derzeit ist jedoch lediglich eine Bewehrung mit  $\varnothing 14$  mm im Abstand von 250 mm vorhanden. Dies zeigt deutlich, dass die vorhandenen Stahlbetonwände unzureichend sind, um die horizontalen Erdbebenkräfte in X-Richtung zuverlässig aufzunehmen und abzuleiten.

5.1.2 Saal

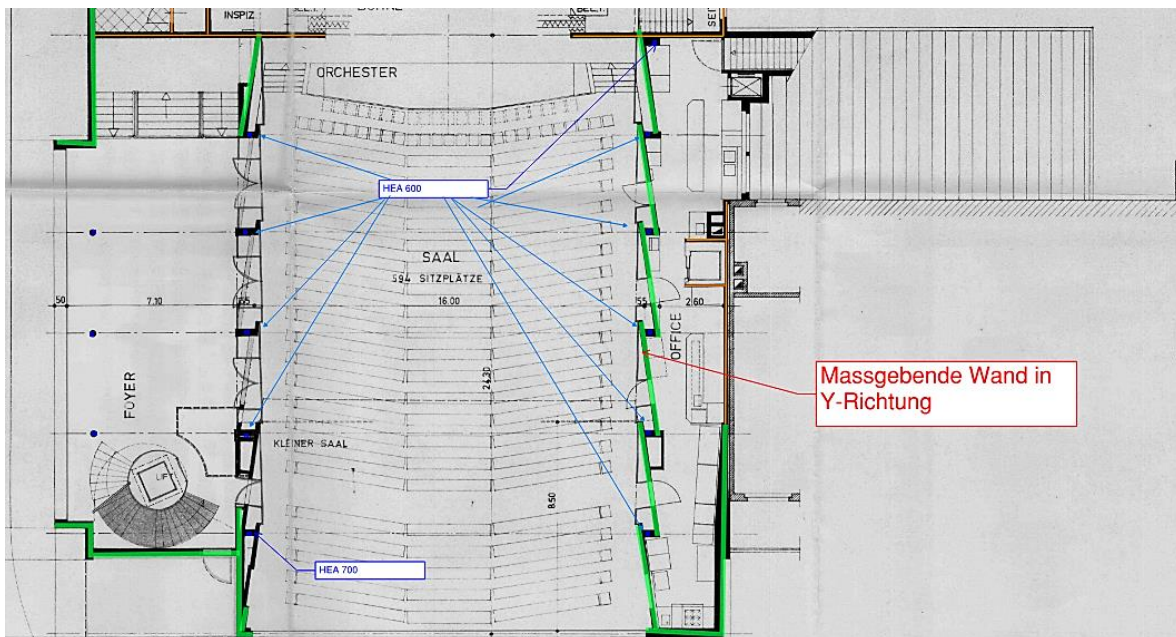


ABBILDUNG 6: MASSGEBENDE WAND IN Y-RICHTUNG

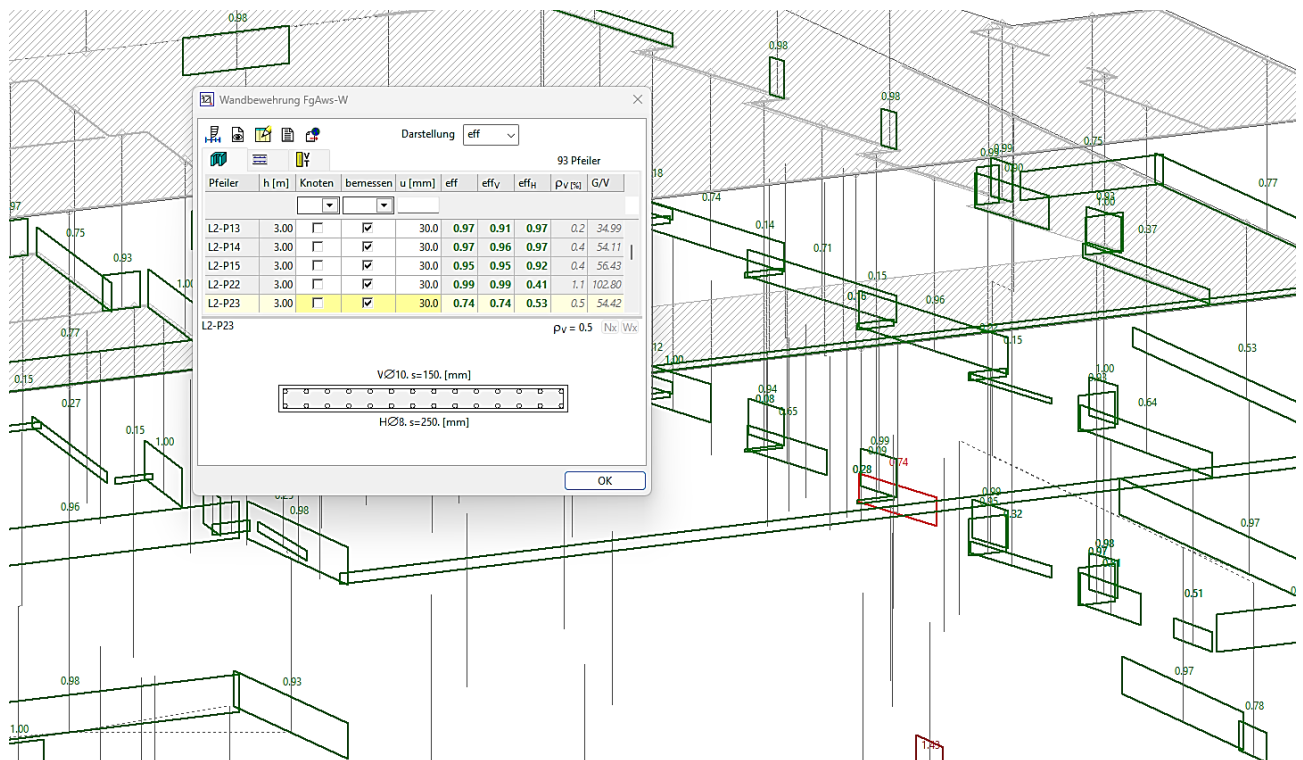


ABBILDUNG 7: MASSGEBENDE STAHLBETONWAND, ERFORDERLICHE BEWEHRUNG

In Abbildung 7 ist ersichtlich, dass eine Vertikalbewehrung von mindestens  $\varnothing$  10 mm im Abstand von 150 mm erforderlich wäre. Tatsächlich ist gemäss Abbildung 8 jedoch nur eine Bewehrung von  $\varnothing$  8 mm im Abstand von 200 mm vorhanden. Daher muss der Saal zusätzlich verstärkt werden, um die horizontalen Erdbebenkräfte sicher aufnehmen und abtragen zu können.

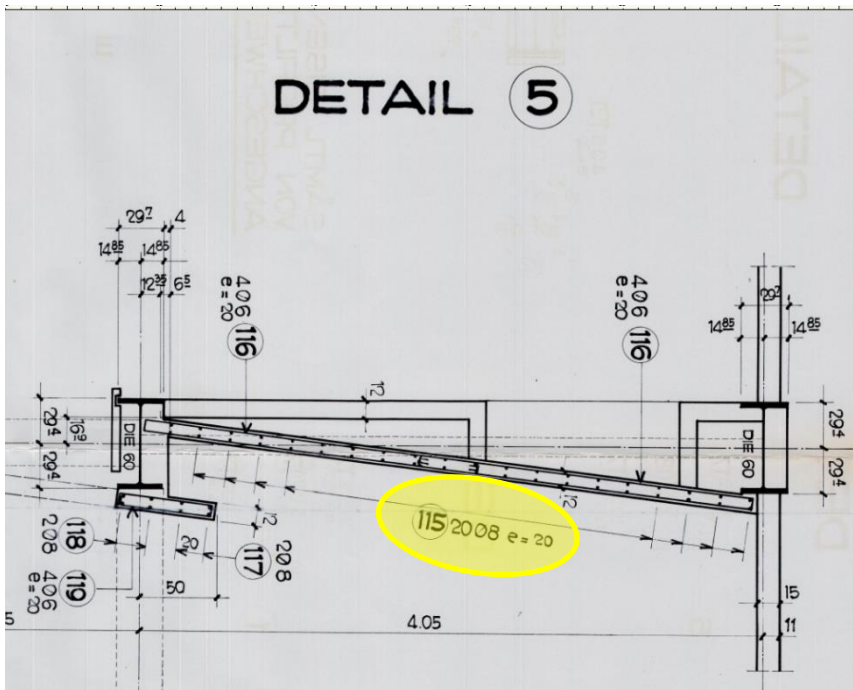


ABBILDUNG 8: BEWEHRUNGSPLAN INGENIEURBÜRO GANAHL & KELLER

## 5.2 Generelle Bemerkungen zur Erdbebensicherheit aufgrund angrenzender Gebäude

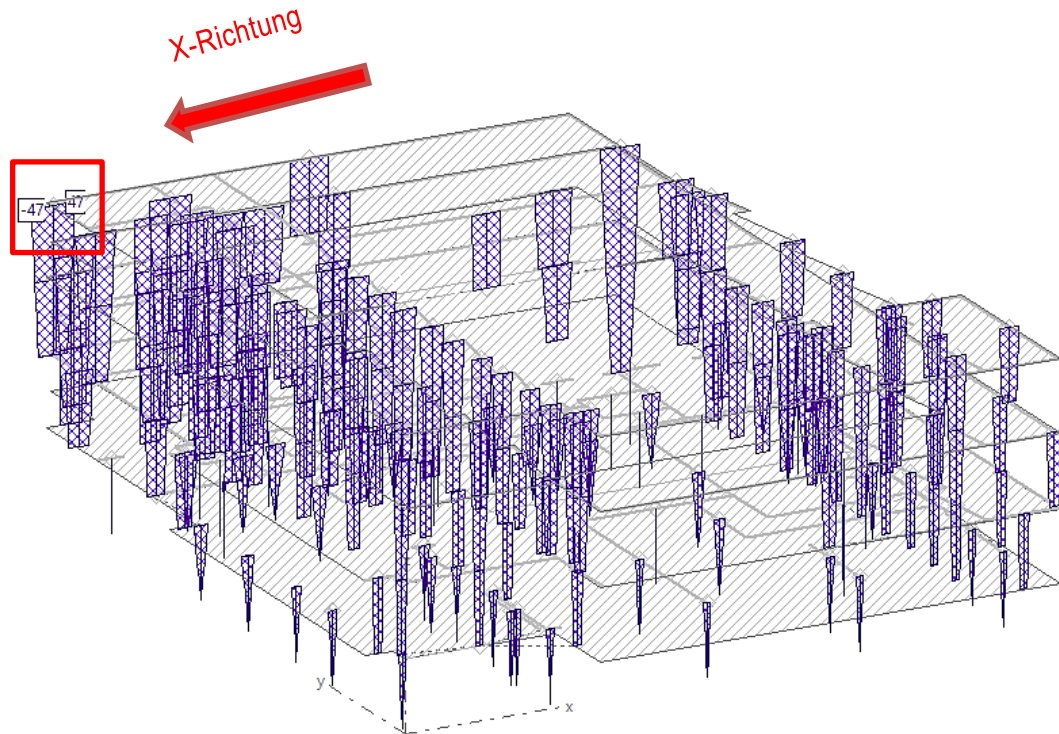


ABBILDUNG 9: VERSCHIEBUNG BEI ERDBEBEN IN X-RICHTUNG

Im aktuellen Zustand verschiebt sich das Gebäude bei einem Erdbeben in X-Richtung um 47 mm, was als beträchtlich gilt. Laut dem Architektenplan von A. Possert grenzt das Casino direkt an benachbarte Gebäude an, weshalb die Abstände zwischen diesen Bauten sorgfältig überprüft werden müssen. Gemäss SIA-Norm 261 (2020) sollte der Abstand zwischen den Gebäuden eine Mindestfugenöffnung von 40 mm betragen. Andernfalls besteht bei einem Erdbeben die Gefahr eines Zusammenpralls der Gebäude, was zu starken Erschütterungen führen könnte. Diese würden vor allem die Ränder der Deckenplatten und die Wände in der Nähe der Fuge gefährden. Um solche Schäden zu vermeiden, sollten Massnahmen getroffen werden, die ein Aufeinandertreffen der Gebäude verhindern. Eine Möglichkeit wäre die Gebäude anhand einer Dilatationsfuge (Bewegungsfuge) zu trennen.

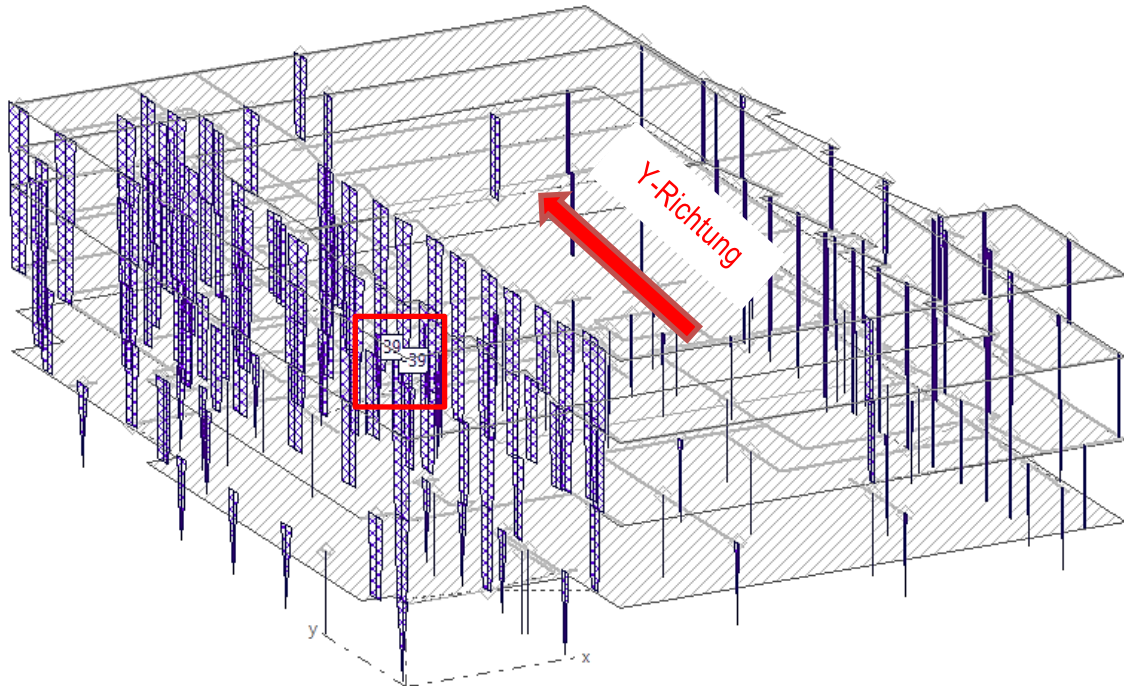


ABBILDUNG 10: HORIZONTALE VERSCHIEBUNG IN Y-RICHTUNG

Die horizontale Verschiebung in Y-Richtung beträgt aktuell 39 mm. Auch in diese Richtung müsste die Distanz zum angrenzenden Gebäude untersucht werden.

Die horizontalen Verschiebungen würden sich mit den in Kapitel 7 vorgeschlagenen Massnahmen schon beträchtlich verbessern.

### 5.3 Konstruktive Aspekte

Neben der Vermeidung eines Totaleinsturzes des Gebäudes muss auch auf sekundäre Bauteile geachtet werden. Nichttragende Elemente wie Leichtbauwände, Schränke, Regale, Fenster und abgehängte Decken können bei einem Erdbeben teilweise komplett zerstört werden, wodurch Fluchtwege blockiert oder Personen auf der Flucht verletzt werden könnten. Zusätzlich können Schäden an Hauseinführungen von Versorgungsleitungen, wie Wasser, Gas oder Strom, zu indirekten Schäden am Gebäude führen, beispielsweise durch Wasseraustritt, Gasaustritt oder Kurzschlüsse.

Der konstruktive Erdbebenschutz ist, analog zur Ertüchtigung des Tragwerks, bei geplanten Verstärkungsmassnahmen erforderlich.

## 6 Mindesterfüllungsfaktor

Für die rechnerische Beurteilung der Tragsicherheit bestehender Bauten für die Überprüfungssituation Erdbeben ist der Erfüllungsfaktor  $\alpha_{\text{eff}}$  zu ermitteln. Dieser ergibt sich aus dem Verhältnis Erdbebeneinwirkung, welche zum nominellen Versagen führt und dem Überprüfungswert der Erdbebeneinwirkung. Der Erfüllungsfaktor  $\alpha_{\text{eff}}$  sollte kleiner als  $\alpha_{\text{min}}$  sein, da ansonsten zwingend Massnahmen zur Verstärkung ergriffen werden müssen. Für eine Restnutzungsdauer von 50 Jahren empfiehlt die SIA 269/8 für die Bauwerksklasse II einen Mindesterfüllungsfaktor  $\alpha_{\text{min}}$  0.75. Bei  $\alpha_{\text{min}}$  kleiner als 0.25, müssen Sofortmassnahmen ergriffen werden. Der  $\alpha_{\text{eff}}$  wird für das EG und den Saal separat berechnet angegeben.

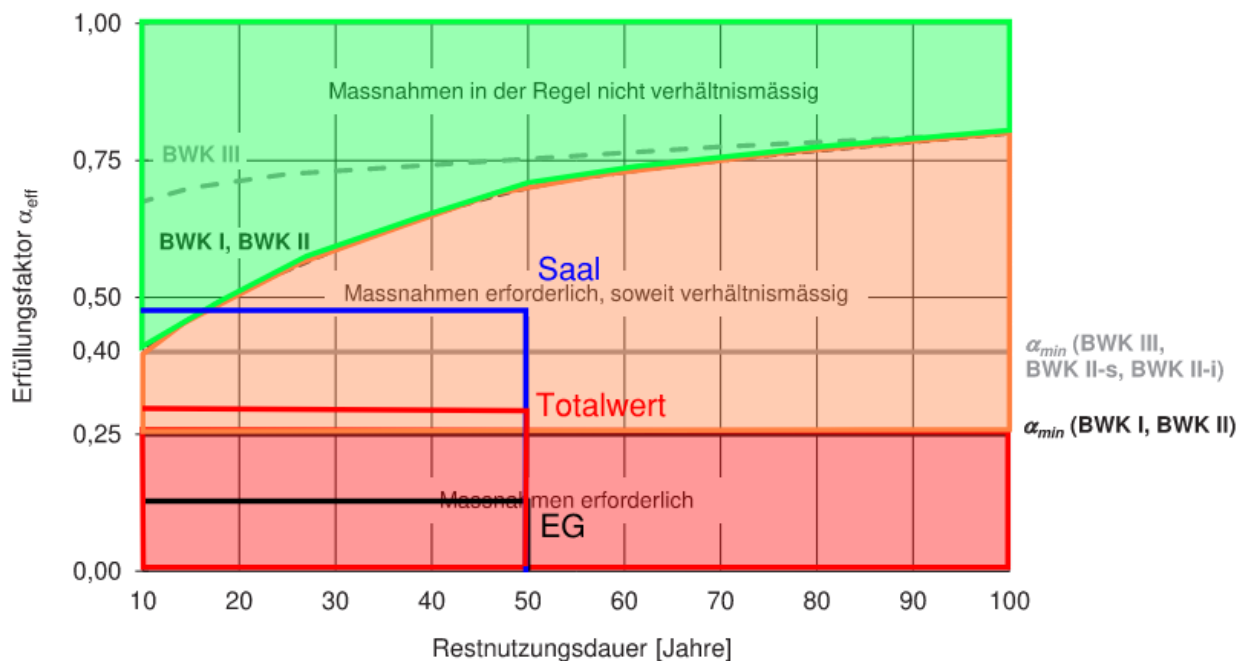


ABBILDUNG 11:MINDESTERFÜLLUNGSFAKTOR GEMÄSS SIA

Für das gesamte Bauwerk wurde ein Totalerfüllungsfaktor von  $\alpha_{\text{eff}} = 0.28$  berechnet. Dieser setzt sich aus dem EG mit einem Erfüllungsfaktor von 0.08 und dem Saal mit einem Erfüllungsfaktor von 0.48 zusammen. Für das EG sind sofortige Massnahmen erforderlich. Der Mindesterfüllungsfaktor des Saals liegt noch im Bereich „Massnahmen erforderlich, soweit verhältnismässig“. Trotzdem wird empfohlen Verstärkungsmassnahmen zeitnah zu planen und umzusetzen. Der aktuelle Zustand des Gebäudes weist erhebliche Mängel in Bezug auf die Erdbebenstragsicherheit auf, die schnellstmöglich behoben werden sollten. Aus diesem Grund werden im Kapitel 7 geeignete Verstärkungsmassnahmen vorgeschlagen.

## 7 Verstärkungs- und Optimierungsmassnahmen

### 7.1 Primäre Bauteile

Ein mögliches Konzept für die Verstärkungsmassnahmen könnte den Einsatz neuer, durch alle Obergeschosse verlaufender Stahlbetonwände umfassen. Diese Wände liessen sich biegefest mit den vorhandenen Decken verbinden, um eine effektive Stabilität zu gewährleisten. In Abbildung 13 sind die geplanten Stahlbetonwände in Grün dargestellt, während eine blaue Linie das Fachwerk markiert, das ebenfalls zur Aufnahme horizontaler Kräfte beiträgt. Auch in den oberen Geschossen wird das Gebäude durch zusätzliche Stahlbetonwände ausgesteift, die direkt über denen im Erdgeschoss angeordnet sind. Diese Anordnung ermöglicht eine verbesserte Erdbebenaussteifung, ohne wesentliche Änderungen am Grundriss vornehmen zu müssen.

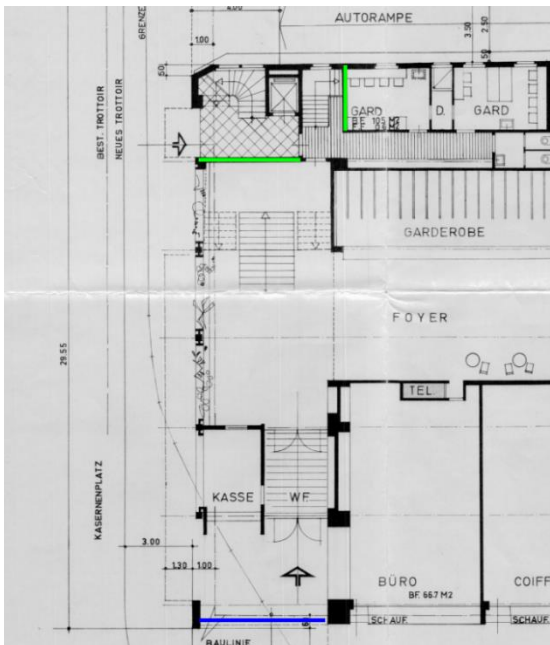


ABBILDUNG 13: NEUE STAHLBETONWÄNDE (GRÜN) UND FACHWERK (BLAU) IM EG

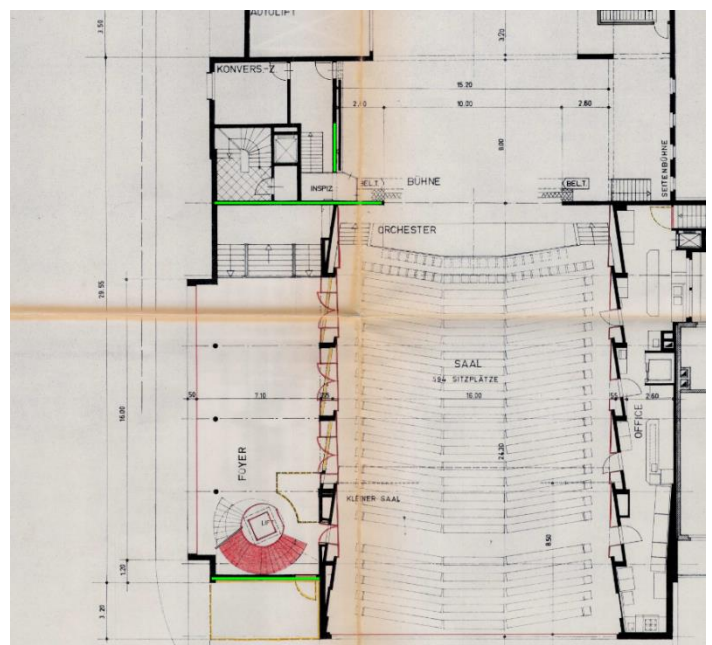


ABBILDUNG 12: NEUE STAHLBETONWÄNDE (GRÜN) IN DEN OBEREN GESCHOSSEN

Die Aussteifung mittels Fachwerk erfolgt durch den Einbau eines Stahlerüsts im Bereich der Glasfassade. Die vertikalen Reaktionen der Fachwerke werden über die Stahlbetonwände im UG abgeleitet. Die horizontalen Reaktionen werden durch die Fachwerke über die Decken übertragen.



ABBILDUNG 14: FACHWERKAUSSTEIFUNG



ABBILDUNG 15: NEUES FACHWERK ZUR ERDBEBENAUSSTEIFUNG

Wie in Abbildung 15 ersichtlich, wie ein solches Fachwerke erstellt werden könnte. Dieses muss aber im Zusammenhang mit dem Gesamteindruck des Gebäudes überprüft werden.

Die vorhandenen Stahltondecken in den zwei oberen Geschossen können die horizontalen Erdbebenkräfte schlecht aufnehmen und auf die Wände abtragen. Aus diesem Grund werden CFK-Lamellen empfohlen, welche unterhalb der bestehenden Stahltondecken eingebaut werden. Diese können die Zugkräfte der Erdbeben besser aufnehmen und auf die umliegenden Wände abtragen.

## 7.2 Sekundäre Bauteile

Die Hauseinführungen der Installationen von Gas, Wasser, Strom etc. müssen überprüft und falls möglich instand gestellt werden. Beim Übergang der Werkleitungen vom Terrain in das Gebäude muss beispielsweise ein Schacht mit einem Übergangsstück in den Werkleitungen erstellt werden, welches die möglichen Verschiebungen infolge Erdbeben aufnehmen kann.

Um- und abstürzende Bauwerksteile und Mobiliar bilden eine grosse Gefahr für Personen. Mit einer Befestigung der nichttragenden Wände, vorgehängter Fassadenelemente und dem Mobiliar kann die Sicherheit

erheblich erhöht werden. Zum heutigen Zeitpunkt wäre eine Befestigung sämtlicher nicht tragender Wände ein unverhältnismässiger Aufwand. Minimal sollten aber alle Mobilien (Schränke, Bilder, etc.), die bei einem Erdbebenereignis auf Fluchtwege stürzen könnten, befestigt oder entfernt werden.

Nachfolgend ein paar Beispiele:



ABBILDUNG 16: FLUCHTWEG-GEFAHR, HERABFALLENDE GEGENSTÄNDE

Im Bereich des Fluchtwegs sollte nichts herunterstürzen können. Aus diesem Grund wird empfohlen sämtlich herabfallenden Materialien zu befestigen oder zu entfernen.



ABBILDUNG 17: UNTERGEHÄNGTE DECKEN BEFESTIGEN

Heruntergehängte Decken sollten aufgrund der Erdbebeneinwirkung ausreichend befestigt und verankert werden. Diese müssten allenfalls nochmals überprüft werden, ob die Befestigungen im aktuellen Zustand ausreichen.

## 8 Zustand der bestehenden Tragstruktur

Von der Bauherrschaft wurden explizit keine Sondagen im Gebäude gewünscht. Daher konnte die Tragstruktur nur visuell untersucht werden.

Im Untergeschoss sind die Stahlbetonwände nicht verkleidet und gut sichtbar. Visuell wurden keine oder nur sehr minime Schäden oder Abnutzungen an der Tragstruktur festgestellt. Die Karbonatisierung der Betonstruktur wurde nicht untersucht aber es kann auf Grund des Alters des Bauwerkes angenommen werden, dass sich die Karbonatisierungsfront ca. 5 -10 mm unter der Betonoberfläche befindet. Unter der Annahme, dass eine Armierungsüberdeckung von 20 mm vorhanden ist, besteht daher kein Handlungsbedarf einer Instandstellung der Betonstruktur. Einzelne Schadstellen oder Risse sollten aber instand gestellt werden.



ABBILDUNG 188: BETONKONSTRUKTION GARAGE



ABBILDUNG 199: VERKLEIDUNGEN ERDGESCHOSS

In den Obergeschossen ist die Tragstruktur praktisch vollständig durch Verputze, Platten oder einer Holzverkleidung verdeckt. Es können daher nur Vermutungen vom Zustand der Tragstruktur gemacht werden welche auf örtlich sichtbaren Bereiche der Tragstruktur beruhen.

Auf Grund des rel. guten Zustandes der Betonstruktur im Untergeschoss kann vermutet werden, dass sich auch die Betonstruktur der Obergeschosse in einem annehmbaren Zustand befindet. Sämtliche Bauteile sind von der Witterung geschützt und keine offensichtlichen Schäden erkennbar (keine Rostflecken, keine grösseren Risse, keine starken Deformationen, etc.).

Die Stahlkonstruktion ist nur in einem Technikraum sichtbar (Stahlstütze). Die Deckenträger sind nicht sichtbar. Die sichtbare Stahlstütze weist eine Grundbeschichtung (Korrosionsschutz) auf welche sich in einem annehmbaren Zustand befindet. Eine Korrosion mit Stahlverlust konnte nicht festgestellt werden. Auf Grund des rel. guten Zustandes der sichtbaren Stahlstütze kann vermutet werden, dass sich die restliche Stahlkonstruktion ebenfalls in einem annehmbaren Zustand befindet. Leider konnten die Stahlträgerverbindungen nicht begutachtet werden. Daher kann keine Aussage über den Zustand der Verbindungen gemacht

werden. Es ist auch nicht zu erkennen, ob während der Nutzung des Gebäudes die Stahlkonstruktion beschädigt worden ist. Es ist aber zu vermuten, dass infolge der sich laufenden Änderung der Hausinstallationen (Lüftung, Elektro, Heizung) gewisse Beschädigungen der Stahlkonstruktion vorhanden sind. Diese müssten bei einem allfälligen Umbau überprüft und allenfalls instand gestellt werden.



ABBILDUNG 20: STAHLSTÜTZE

## 9 Überprüfung ergänzender Unterlagen 2025

Die ergänzenden Unterlagen welche dem Büro Wüst Rellstab Schmid AG von Januar bis März 2025 zugestellt worden sind ergaben keine weiteren Kenntnisse bezüglich der Stabilität und des Zustandes vom Gebäude. Für vertiefte Kenntnisse des Zustandes der Tragstruktur und vor allem vom Stahlbau müssen Sondagen am Bauwerk ausgeführt werden.

## 10 Beurteilung Variantenskizze C

Der Umbau gemäss der Variante C nimmt keinerlei Bezug zu den statischen Massnahmen gemäss dem Erbebenbericht vom November 2024. Es muss beim Umbau darauf geachtet werden, dass die Haupttragerelemente (Stützen und Wandscheiben) nicht verändert werden. Vor allem im Erdgeschoss sind massive Stützen und Abfangträger vorhanden welche nicht verändert werden dürfen.

Beim Umbauvorhaben müssen zudem die vorgeschlagenen Erdbebenverstärkungen umgesetzt werden. Wir haben in den Skizzen einen Vorschlag betreffend der Erdbebenverstärkungen eingezeichnet. Dabei haben wir darauf geachtet, dass die vorgesehenen neuen Wände gemäss der Variante C so berücksichtigt werden, dass die Erdbebensicherheit gewährleistet werden kann. Es muss aber beachtet werden, dass keine neue Erdbebenberechnung ausgeführt worden ist, sondern nur quantitative Überlegungen gemacht worden sind.

Im Untergeschoss wird angegeben, dass der neue Lift direkt über der Einfahrt in die Tiefgarage zu liegen kommt. Diese ist nicht möglich. Der Lift muss seitlich verschoben werden.

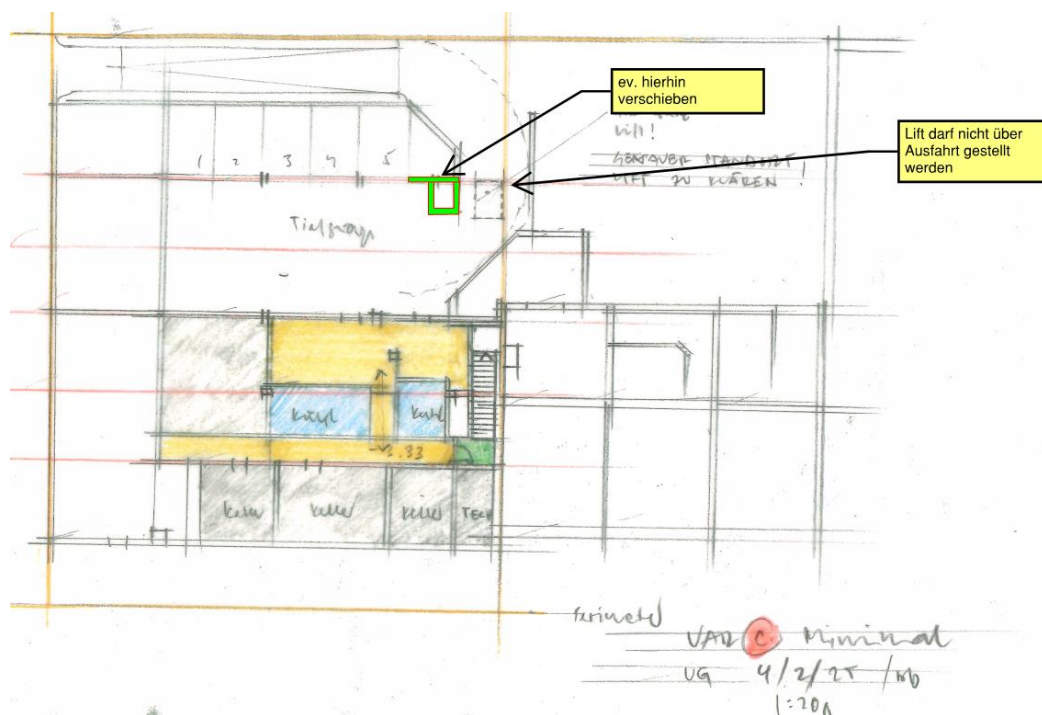


ABBILDUNG 21: UNTERGESCHOSS STATISCHE VERSTÄRKUNG

Im Erdgeschoss müssen die bestehenden grossen Stützen belassen werden. Im Bereich der neuen Trennwände haben wir neu Erdbebenwände (Stahlbetonwände) vorgesehen. Zudem sollte der neue Lift als stabilisierendes Element eingeführt und die Glasfront bei der Rundtreppe als Betonwand ausgebildet werden.

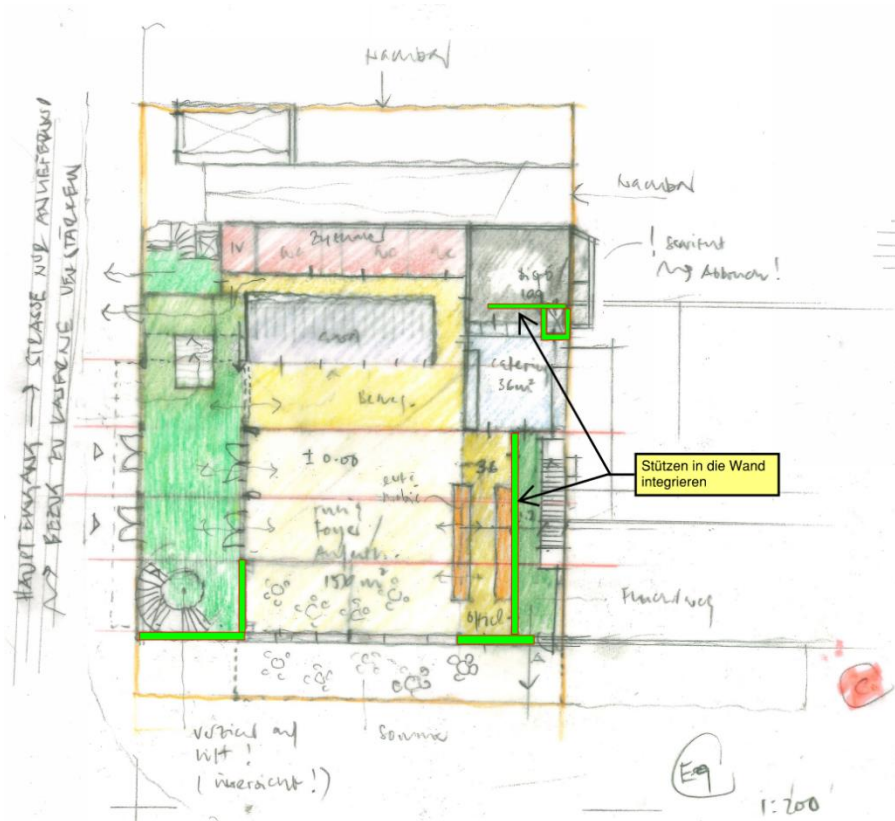


ABBILDUNG 22: ERDGESCHOSS STATISCHE VERSTÄRKUNG



## 11 Fazit

Die Tragstruktur befindet sich in einem annehmbaren Zustand. Da der grösste Teil der Tragstruktur durch verputzte Gipsplatten oder Holz verdeckt ist muss diese Aussage mit Vorsicht genossen werden. Für die weitere Planung sollten Bauwerkssondagen durchgeführt werden um den genauen Zustand der Tragstruktur zu prüfen.

In Kapitel sechs wurde dargelegt, dass mit der bestehenden Tragstruktur die Erdbebensicherheit gemäss den aktuellen SIA-Normen nicht gewährleistet werden kann. Daher müssen die in Kapitel sieben beschriebenen Optimierungsmassnahmen im Erdgeschoss raschmöglichst umgesetzt werden. Die Massnahmen im Saal könnten zu einem späteren Zeitpunkt in Betracht gezogen werden (Verhältnismässigkeit bei der Umbaumassnahme). Bei fachgerechter Umsetzung dieser Massnahmen kann die Tragsicherheit bei einem Erdbeben gemäss SIA 261 erreicht werden. Sollten weitere Änderungen am Grundriss vorgenommen werden (z. B. durch das Entfernen von Wänden), muss erneut ein Bauingenieur hinzugezogen werden, um die Situation neu beurteilt werden.

Sollte ein Umbau gemäss der Variante C umgesetzt werden, müssen die Verstärkungen gemäss Kap. 10 überprüft und umgesetzt werden. Bei der Planung der Verstärkungsmassnahmen sollen neue Wände, welche infolge von Brandschutzanforderungen, Fluchtwegen, Nutzungsanpassungen, etc. erstellt werden müssen, direkt in die neue Tragstruktur integriert und als stabilisierende Elemente ausgebildet werden. Dabei muss beachtet werden, dass die bestehende Tragstruktur durch die Massnahmen Variante C nicht geschwächt wird.

Über den Zustand der verwendeten Materialien und der Hausanschlüsse liegen uns keine Unterlagen vor, weshalb diese überprüft und, falls notwendig, instandgesetzt werden müssen. Die Anschlüsse sollten flexibel ausgeführt sein, um die Erschütterungen und Verschiebungen des Gebäudes bei einem Erdbeben aufzunehmen.

Es muss zudem berücksichtigt werden, dass trotz der Optimierungsmassnahmen gemäss den SIA-Normen erhebliche Schäden am Gebäude bei einem Erdbeben nicht ausgeschlossen werden können. Ein Totaleinsturz darf jedoch nicht erfolgen. Alle nichttragenden Bauteile und das Mobiliar, insbesondere in den Fluchtwegbereichen, müssen erdbebensicher befestigt werden.

In einer nächsten Phase müssen zunächst die Materialien eindeutig bestimmt und das Tragwerk dahingehend überprüft werden, ob es mit den vorhandenen Plänen übereinstimmt. Erst danach kann ein fundiertes Konzept für die erforderlichen Verstärkungsmassnahmen entwickelt werden.

## 12 Unterschrift

Verfasser: Wüst Rellstab Schmid AG  
Dipl. Bauingenieure ETH/SIA  
Moserstrasse 27  
8200 Schaffhausen

Datum / Unterschrift: 11.04.2025