



Nutzungsvereinbarung Holzbau

Bankenpavillon

14. Juli 2020 | jomi

Modulhersteller -
Generalunternehmung

Blumer-Lehmann AG | Migga Hug | Erlenhof |
9200 Gossau

Modulhersteller – Holzbauingenieur
(Dokumentverfasser)

Blumer-Lehmann AG | Joel Minder | Erlenhof |
Gossau

9200

Inhalt

1	Allgemeines	3
1.1	Einleitung	3
1.2	Grundlagen	3
2	Projektbeschreibung	3
2.1	Bauweise und Materialisierung	3
2.2	Geplante Nutzung	3
2.3	Nutzungsdauer	4
2.4	Statisches Grundprinzip	4
2.5	Flexibilität des Modulbausystems	4
2.6	Baugrund	6
2.7	Pläne	7
3	Einwirkungen	8
3.1	Eigenlasten und Auflasten	8
3.2	Nutzlasten	8
3.3	Schneelasten	9
3.4	Windlasten	10
3.5	Erdbeben.....	11
3.6	Brand	12
3.7	Anprall.....	12
3.8	Aussergewöhnliche Einwirkungen	12
3.9	Lastkombinationen	12
3.10	Besonderes.....	12
4	Gebrauchstauglichkeit	13
4.1	Verformungen.....	13
4.2	Schwingungen.....	14
5	Bauphysik	14
6	Betrieb und Nutzung.....	15
6.1	Spezielle Vorgaben der Bauherrschaft.....	15
6.2	Betrieb und Unterhalt	15
6.3	Holzbauteile in der Nutzung.....	15
7	Genehmigung	16

1 Allgemeines

1.1 Einleitung

Die Nutzungsvereinbarung umschreibt die Nutzungs- und Schutzziele des beschriebenen Projekts. Sie regelt die Anforderungen an Projektierung, Ausführung und Nutzung des Objektes hinsichtlich statisch-konstruktiven Aspekten während der vorgesehenen Nutzungsdauer.

Die vorliegende Nutzungsvereinbarung bezieht sich ausschliesslich auf den Holz-Modulbau. Die Module werden als Baukastensystem geplant, welches sich beliebig zusammenstellen lässt. Die Module werden Standortunabhängig geplant. Die Nutzungsvereinbarung beinhaltet die Maximallasten, für welche die Module ausgelegt sind. Standorte mit Schnee-, Wind- und Erdbebeneinwirkungen kleiner/gleich gross wie die angegebenen Einwirkungen sind als Standort geeignet.

Gründung und Foundation sowie andere standortabhängige Belange des Bauwerkes werden in einer separaten Nutzungsvereinbarung geregelt, welche durch den zuständigen Bauingenieur erstellt wird.

1.2 Grundlagen

Normen	- SIA Normenwerk
	- Merkblätter der SIA
	- Holzbautabellen Lignum
	- Lignum Dokumentationen

2 Projektbeschreibung

2.1 Bauweise und Materialisierung

Untergeschoss	- Siehe Projektspezifischer Anhang
Tragwerk ab EG	- Modulbau mit tragenden Bauteilen aus Brettschichtholz
Aussenwände	- Holzrahmenbau
Innenwände	- Holzrahmenbau
Geschossdecken	- Holzrahmenbau
Flachdach	- Holzrahmenbau
Fassade	- Hinterlüftete Fassadenkonstruktion

2.2 Geplante Nutzung

EG	- Büro, Empfang, WC, Technik
1OG	- Büro, Empfang, WC, Technik
2OG	- Büro, Empfang, WC, Technik

2.3 Nutzungsdauer

Die vorgesehene Nutzungsdauer für die Module an einem Standort beträgt ca. 1-3 Jahre. Durch die Möglichkeit den Modulbau zu dislozieren beträgt die gesamte Nutzungsdauer ca. 30 Jahre.

Durch periodische Überwachung und Unterhalt ist die Nutzung sicherzustellen. Der Nutzer ist für zweckmässigen Unterhalt verantwortlich.

2.4 Statisches Grundprinzip

Der Pavillon besteht aus maximal drei Etagen mit mehreren aneinandergereihten Modulen. Alle Module bestehen mindestens aus Boden, Dach, zwei Stirnwänden und zwei Mittelstützen. Ergänzt werden die Module individuell durch Trennwände, Aussenwände und weitere Innenwände.

Die vertikale Lastableitung von Boden und Decke erfolgt über je sechs Pfosten, welche wo möglich in den Stirn- und Korridorwänden integriert sind. Diese werden durch Stahlteile verbunden, welche mehrere Funktionen übernehmen: Lastweiterleitung durch Boden- und Deckenelemente, Geschossweise Lastweiterleitung, Verbindung der Module untereinander, sowie Lastanschlagpunkte für den Kran. Die Dachkonstruktion ist in jedem Modul integriert.

Die Fundamente werden bauseits erstellt. Die Module werden an den Lastableitungspunkten mit einer Unterlüftung von Min. 20cm auf die Fundamente montiert. In Pavillonmitte wird zusätzlich ein Auflager erstellt.

Zur Aussteifung in Gebäude-Längsrichtung werden die Stirnwände der Module angesetzt. Mit der Brüstungswand werden die Eckpfosten „eingespannt“ und können somit die horizontalen Lasten aufnehmen.

Zur Aussteifung in Gebäude-Querrichtung werden am Bau die Dachelemente zu einer statischen Scheibe verbunden. Die Lastableitung erfolgt über die geschlossenen Aussenwände und die Zimmer-Trennwände.

Die Erschliessung der Obergeschosse wird im projektspezifischen Anhang geklärt

2.5 Flexibilität des Modulbausystems

2.5.1 Kombinationsmöglichkeiten

Die Module sind so zu erstellen, dass sie beliebig kombinier- und erweiterbar sind. Dies betrifft insbesondere folgende Aspekte:

- Geometrie der Lastübergabepunkte (Dornmasse)
- Vertikale und horizontale Lastweiterleitung und Lastabtragung
- Bauteilstärken und Modulabmessungen

2.5.2 Geschossigkeit

Die Statik der Module bezüglich vertikaler Lastableitung ist auf einen 3-geschossigen Pavillon ausgelegt.

Geschossweiser Austausch der Module bei einer Verschiebung an einen anderen Standort ist möglich und vorgesehen. Boden- und Deckenelemente aller Module sind identisch materialisiert und erfüllen die Anforderungen bezüglich Brandschutz- Schallschutz, Wärmedämmung, und Bauphysik.

2.5.3 Gebäudeaussteifung generell

Die Wandscheiben zur Aussteifung und Stabilisierung des Modulbausystems sind generell auf folgende Gegebenheiten ausgelegt:

- Lastannahmen (Insbesondere Wind + Erdbeben) gemäss Kapitel 3 der vorliegenden Nutzungsvereinbarung
- Gebäude mit maximal 3 Geschossen gem. nachfolgendem Beschrieb
- Anzahl und Anordnung von Aussteifenden Wänden gem. nachfolgendem Beschrieb

2.5.4 Aussteifung in Gebäude-Querrichtung des Modulbausystems generell

- Aussenwände in Modul-Längsrichtung werden immer als Aussteifungswand ausgebildet (grün).
- Zimmertrennwände in Modul-Längsrichtung können als Aussteifungswand ausgebildet werden (grün).
- Generell können maximal 3 nebeneinanderliegende Achsen ohne Aussteifungswand angeordnet werden. Sonderfall eingeschossige Bauwerke: maximal 6 nebeneinanderliegende Achsen ohne Aussteifungswand
- Die Aussteifungswände in Modul-Längsrichtung müssen zwingend in allen Geschossen übereinanderstehen. Öffnungen in den aussteifenden sind wenn immer möglich zu vermeiden.
- Die Aussteifungswände sollen so montiert werden, dass ein nachträgliches Einbauen je nach Bedarf möglich ist.
- Die Anordnung der Wände gemäss der Gebäudehöhe wird im Anhang A geregelt.

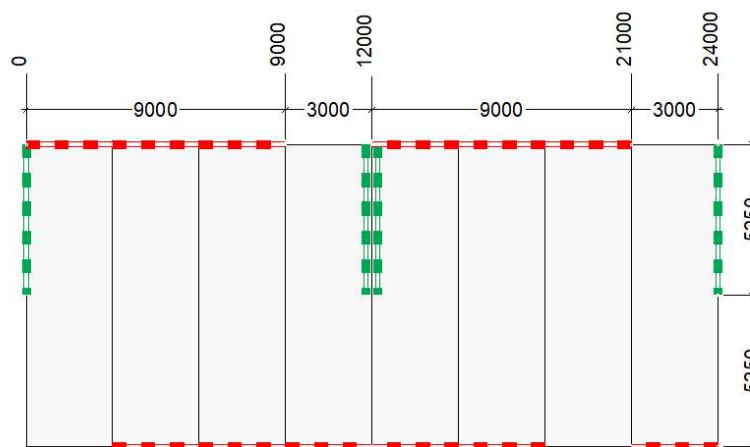


Abbildung 1: Systemskizze Anordnung statische Wände für 2 und 3 Geschosse

2.5.5 Aussteifung in Gebäude-Längsrichtung des Modulbausystems generell

- Wände in Modul Querrichtung werden als Stirnwände bezeichnet, sie sind nicht zwingend als aussteifende Wand auszubilden.
- Sämtliche statische Stirnwände (rot) müssen mit einer Brüstungswand von ca. 80 cm Höhe ab fertig Boden (innen) ausgeführt werden.
- Die Anordnung der Wände gemäss der Gebäudehöhe wird im Anhang A geregelt.

2.5.6 Aufbau an einem anderen Standort

Aus folgenden Gründen ist bei einer Verschiebung an einen anderen Standort in jedem Fall ein Fachingenieur zu konsultieren:

- Überprüfung der Bedingungen bezüglich Lastannahmen am neuen Standort
- Überprüfung der Aussteifungskonstruktion und der daraus folgenden Auflagerkräfte.
- Erstellen des Lastenplans
- Erarbeiten des projektbezogenen Anhangs

2.6 Baugrund

Die Angaben zum Baugrund sind durch den Bauingenieur anzugeben, welcher für die Bemessung und Planung der Fundamente beauftragt wird.

2.7 Pläne

Die Konzeptgrundrisse sind im Anhang A zu finden.

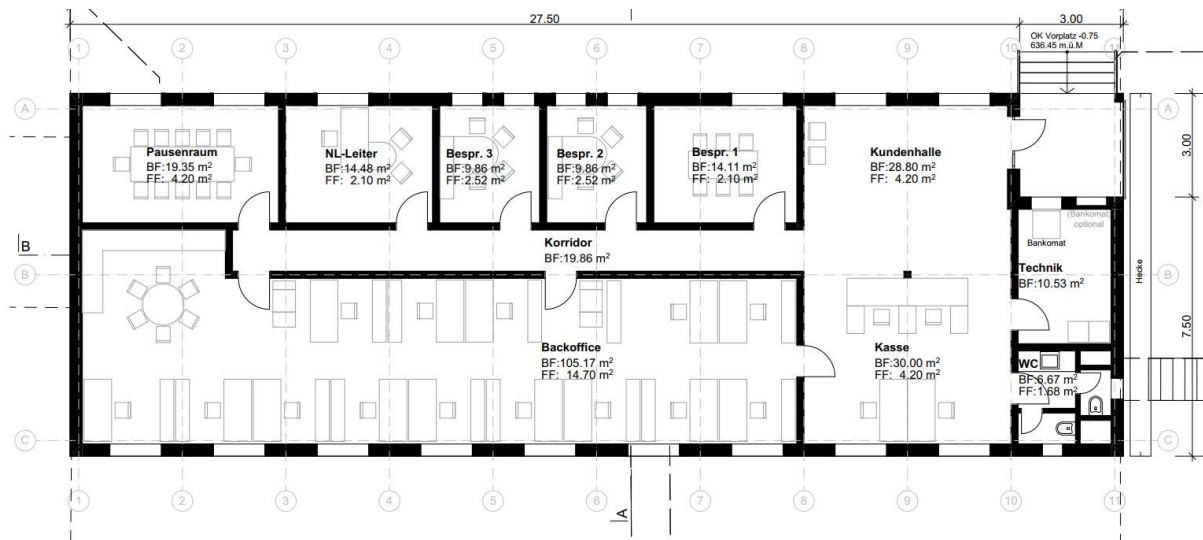


Abbildung 2: Beispielgrundriss 1 Geschoss

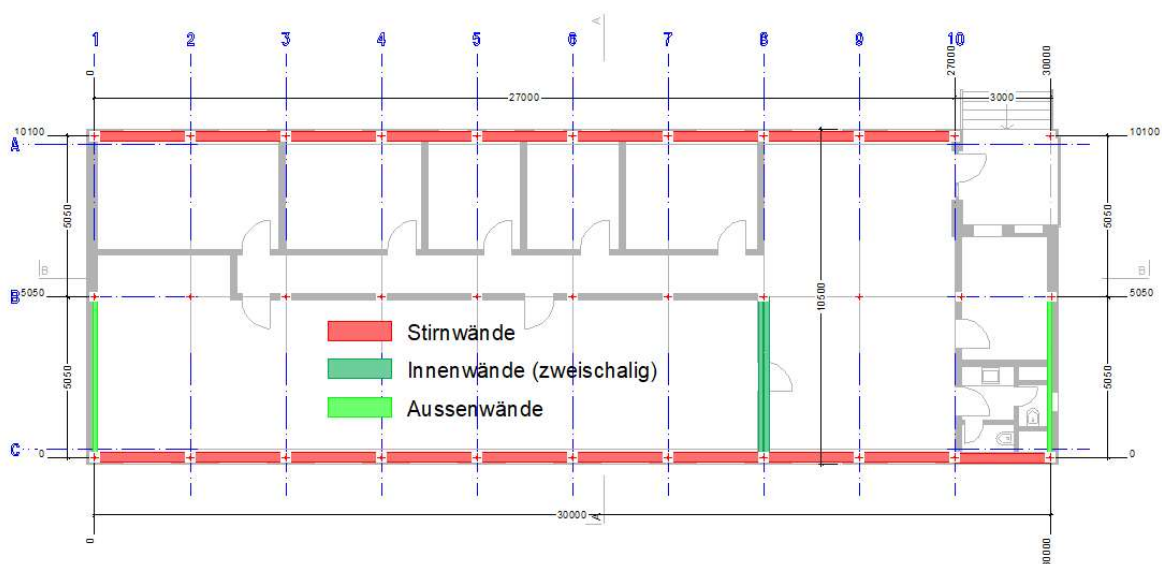


Abbildung 3: Beispielgrundriss 1 Geschoss, Anordnung statische Wände

3 Einwirkungen

3.1 Eigenlasten und Auflasten

BAUTEIL / AUFBAU	EIGENLAST (kN/m ²)	AUFLAST (kN/m ²)	EL+AL g _k (kN/m ²)
Boden Kugelgarn Dreischichtplatte 42mm, Brettschichtholz + Rippen mit Dämmung MW h=280mm zementgebundene Spanplatte	0.17	0.5	0.76
Decke / Dach Dachauflast Kies 40mm Gefälledämmung OSB 15mm Brettschichtholz + Rippen mit Dämmung h=200mm Akustikdämmung Fugenschalung	0.1	1.14	1.23

3.2 Nutzlasten

Anforderungen gemäss SIA 261 Tabelle 8

BAUTEIL Nutzung	KATEGORIE	Flächenlast q _k (kN/m ²)	Punktlast* Q _k (kN)
BODENELEMENTE Büros / Empfang / / WC / Technik /	B Büroflächen	3	4
DACH- / DECKENELEMENTE	H Nicht begehbare Dächer	0.4	1

* Punktlasten mit einer minimalen Aufstandsfläche von 50x50mm, diese müssen nicht mit gleichzeitiger Einwirkung der Flächenlast kombiniert werden.

3.3 Schneelasten

Um bei der Standortwahl flexibel zu sein, wird die Schneelast für die Bemessung der Module und Dachelemente auf einer Meereshöhe 1000m.ü.M (weisser Bereich der unterstehenden Karte) resp. 800m.ü.M (Bezugshöhenkorrektur +200m, gelber Bereich auf der unterstehend Karte) ausgelegt.

Berechnungen gemäss SIA 261 Kap.5

Hauptdach

BESCHRIEB	WERT
Bezugshöhe	800 M.ü.M
Bezugshöhenkorrektur	+200 m
Charakteristische Schneelast auf horizontalem Gelände s_k	3.67 kN/m²
Dachformbeiwert μ_i	0.8
Expositionsbeiwert C_e	1.0
Thermischer Beiwert C_T	1.0
Dachneigung	2°

<https://www.dlubal.com/de/loesungen/online-dienste/schnee-wind-erdbeben-lastzonen>

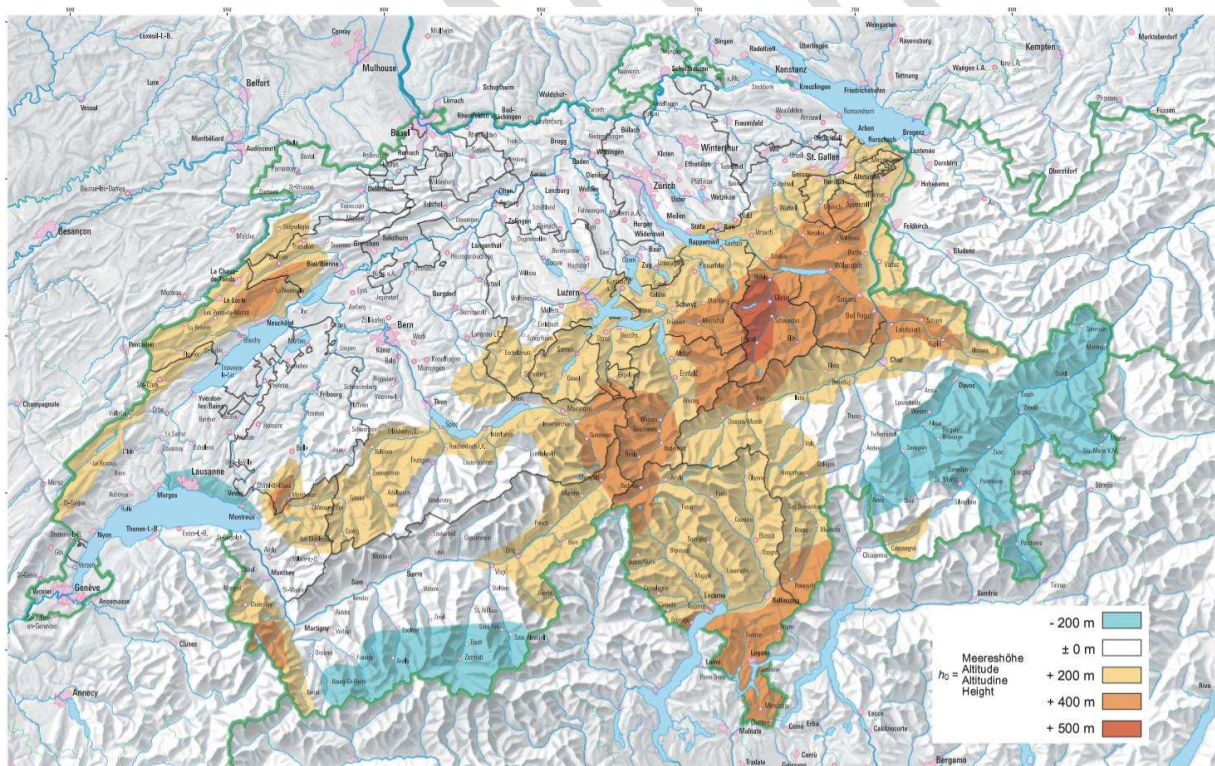


Abbildung 4: Karte Bezugshöhenkorrektur für Scheelasten (SIA261)

3.4 Windlasten

Um beim Standort und der Modulanordnung flexibel zu sein, wird für die Bemessung der Module die Geländekategorie III (Ortschaft, freies Feld) und ein Referenzwert des Staudrucks von 1.3 kN/m² angenommen (gelbe, orange, und rote Bereiche auf der untenstehenden Karte).

Aufgrund der grösseren Gebäudeabmessung bei dreigeschossigen Bauten wird für die Bemessung der Referenzwert des Staudrucks mit 0.9 kN/m² angenommen (gelbe Bereiche auf der untenstehenden Karte).

3.4.1 Ein- und Zweigeschossige Bauwerke

Berechnungen gemäss SIA 261 Kap.6

BESCHRIEB	WERT
Referenzwert des Staudrucks q_{p0}	1.3 kN/m ²
Geländekategorie	III
Gebäudehöhe	7m
Profilbeiwert c_h	1.00
Staudruck q_p	1.3 kN/m²

3.4.2 Dreigeschossige Bauwerke

Berechnungen gemäss SIA 261 Kap.6

BESCHRIEB	WERT
Referenzwert des Staudrucks q_{p0}	0.9 kN/m ²
Geländekategorie	III
Gebäudehöhe	11m
Profilbeiwert c_h	1.03
Staudruck q_p	0.93 kN/m²

<https://www.dlubal.com/de/loesungen/online-dienste/schnee-wind-erdbeben-lastzonen>

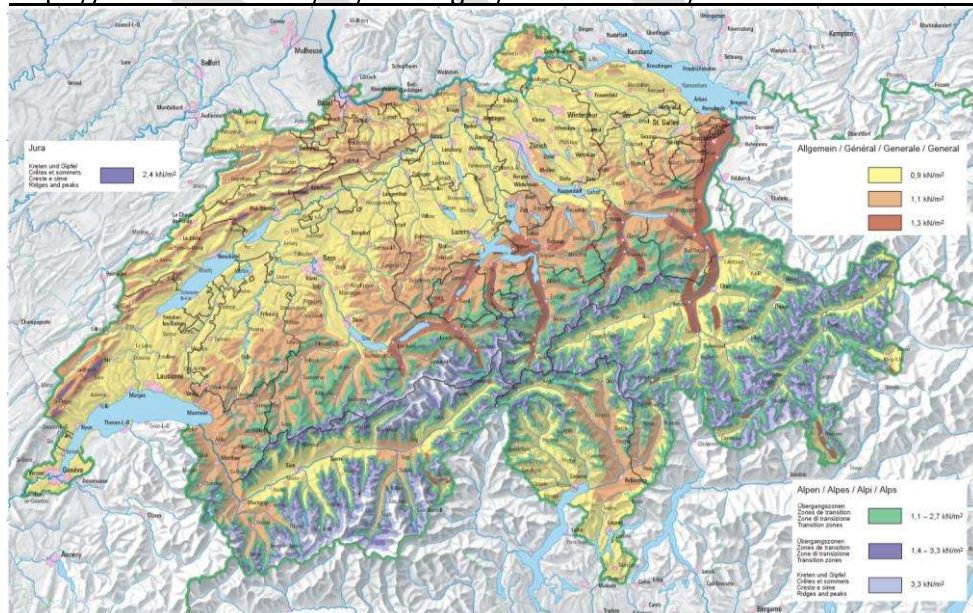


Abbildung 5: Karte Referenzstaudruck (SIA261)

3.5 Erdbeben

Um anderen möglichen Standorten gerecht zu werden, wurde die Ersatzkraft für die Baugründe A, B, C, D, E untersucht. Für den Erdbebennachweis ist der Baugrund E der Ungünstigste und deshalb für die Bemessung des Pavillons ausgewählt worden.

Der Pavillon ist einzig nicht für die schlechteste seismische Baugrundklasse F bemessen welche im Schweizer Siedlungsgebiet sehr selten ist.

Generell sind die Module für Baugrundklasse Z2 bemessen angenommen (hellgelbe, dunkelgelbe und orange Bereiche auf der untenstehenden Karte). Aufgrund der grösseren Gebäudeabmessung bei dreigeschossigen Bauten wird für die Erdbebenbemessung die Baugrundklasse mit Z1b angenommen (hell- und dunkelgelbe Bereiche auf der untenstehenden Karte).

3.5.1 Ein- und Zweigeschossige Bauwerke

Berechnungen gemäss SIA 261 Kap.16

BESCHRIEB	WERT		$q_k (kN/m^2)$
Erdbebenzone	Z2		1.0m/s ²
Baugrundklasse	A-E		
Bauwerksklasse	I		

3.5.2 Dreigeschossige Bauwerke

Berechnungen gemäss SIA 261 Kap.16

BESCHRIEB	WERT		$q_k (kN/m^2)$
Erdbebenzone	Z1b		0.8m/s ²
Baugrundklasse	A-E		
Bauwerksklasse	I		

<https://www.dlubal.com/de/loesungen/online-dienste/schnee-wind-erdbeben-lastzonen>

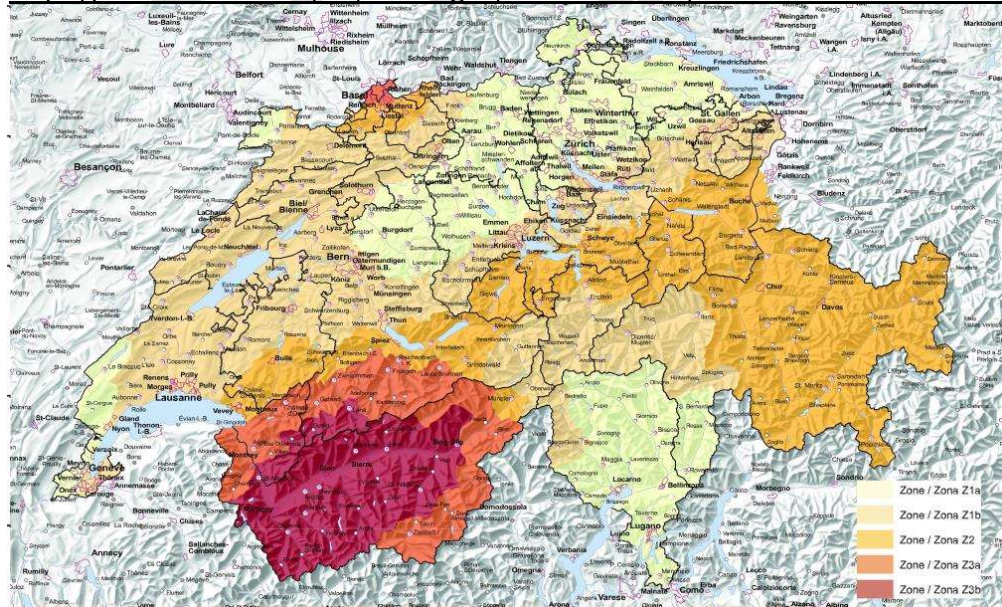


Abbildung 6: Karte Erdbebenzonen (SIA261)

3.6 Brand

Anforderungen zum Brandschutz sind den separat erstellten Brandschutzplänen und dem Brandschutzkonzept zu entnehmen.

Für die statischen Nachweise gelten Angaben gemässe SIA 265 Kap. 4.5 sowie der Lignum Dokumentationen Brandschutz.

Die Bauteile erfüllen folgende Werte:

- Boden REI 30
- Pfosten R 30
- Decke/Dach R 0
- Tragwerk R30

3.7 Anprall

Für das beschriebene Objekt sind keine besonderen Anpralllasten zu erwarten.

3.8 Aussergewöhnliche Einwirkungen

Ereignisse wie Lawinen, Murgänge, Explosionen, usw. gelten als akzeptierte Risiken.

3.9 Lastkombinationen

Gemäss SIA 261 sind die charakteristischen Lastangaben mit Faktoren aufzurechnen, um für die Berechnung der Tragfähigkeit zu verwendenden Lastwerte zu erhalten.

<i>EINWIRKUNG</i>	<i>KATEGORIE</i>	<i>FAKTOR</i>
Eigenlasten und Auflasten		1.35
Leiteinwirkung		1.5
Begleiteinwirkung	B1 Büro	0.7
Begleiteinwirkung	Schnee (1-(60/h))	0.93
Begleiteinwirkung	H Nicht begehbare Dächer	0.00

Für die Berechnung der Gebrauchstauglichkeit sind der Verformungsklasse entsprechende Faktoren anzusetzen. Für Holzbauteile ist der Kriechbeiwert 0.6 einzurechnen.

3.10 Besonderes

Tresor

Im Erdgeschoss besteht die Möglichkeit die Module für die Lasten eines Tresors zu verstärken. Die Anordnung wird dabei von der Statik vorgegeben. Alternativ dazu kann der Bereich unterbaut werden.

Als maximale Last werden 10kN auf einer Fläche von 1.25m² angenommen. Punktlasten durch die Auflager des Tresors müssen allenfalls mit Lastverteilplatten aufgenommen werden.

4 Gebrauchstauglichkeit

4.1 Verformungen

Die auf das Bauteil bezogenen Verformungen sind gemäss SIA 260 beschränkt:

- Für vertikale Durchbiegung
 - Aussehen $w_{\text{Aussehen}} \leq L/300$
 - häufiger Lastfall $w_{\text{häufig}} \leq L/350$
 - seltener Lastfall $w_{\text{seltener}} \leq L/500$
 - Für horizontale Auslenkung
 - häufiger Lastfall $w_{\text{häufig}} \leq h/200$
 $w_{\text{häufig}} \leq H/300$
 - seltener Lastfall $w_{\text{seltener}} \leq h/500$
- «h» = Stockwerkshöhe, «H» = Gebäudehöhe

Der Lastfall „Aussehen“ ist inklusive sämtlichen Eigenlasten berechnet. Die Lastefälle „häufig“ und „seltener“ sind berechnet nach Einbau der relevanten nichttragenden Bauteile.

Geschoss	Beschrieb	w_{zul}
Boden	Vertikale Deformation Kugelgarn Dreischichtplatte 42mm, Brettschichtholz + Rippen mit Dämmung MW zementgebundene Spanplatte	L/350
Decke/Dach	Vertikale Deformation Dachauflast Kies 40mm Gefälledämmung OSB 15mm Brettschichtholz + Rippen mit Dämmung Akustikdämmung Fugenschalung	L/350
Wände	Horizontale Deformation der Wände pro Geschoss Rahmenbauwände beplankt	h/200
Gebäude	Horizontale Deformation des Gebäudes Ein bis drei Geschosse in Modulbauweise	H/300

Flachdächer haben gemäss SIA 271 Kap. 2.6.1.1 ein Mindestgefälle 1.5% aufzuweisen. Dies gilt im Gebrauchszustand, heisst Deformationen von Bauteilen sind miteinzurechnen.

4.2 Schwingungen

Für die geplanten Nutzungen sind in der Norm SIA 260 keine Richtwerte für Eigenfrequenzen vorgegeben.

Aus diesem Grund wird der Schwingungsnachweis nach Bemessungsvorschlag Kreuzinger-Mohr geführt.

Dabei werden folgende Kriterien beurteilt:

1. Eigenfrequenz f_1
2. Schwingungsbeschleunigung
→ $a_{Ed} < a_{Cd} = 0.1 \text{ m/s}^2$ = wahrnehmbare Schwingungsbeschleunigung (falls f_1 unter 8 Hz liegt)
3. Steifigkeitsanforderung
→ $w_{F,Ed} < w_{F,Cd}$ = Deformation unter Einheitslast von 1kN
4. Massenanforderung
→ $v_{E,Ed} < v_{E,Cd}$ = Schwingungsgeschwindigkeit infolge Einheitsimpuls von 1Ns

Hinweis: Für Zweifeldträger werden Störungen im Nachbarfeld akzeptiert.

5 Bauphysik

Die bauphysikalischen Anforderungen sind durch einen Bauphysiker zu bestimmen.

6 Betrieb und Nutzung

6.1 Spezielle Vorgaben der Bauherrschaft

Die Bauherrschaft stellt keine speziell zu beachtende Vorgaben an das Tragwerk.

6.2 Betrieb und Unterhalt

Bei ausserordentlichen Einflüssen liegt es in der Verantwortung der Bauherrschaft, die Funktionstüchtigkeit des Gebäudes zu prüfen. Allenfalls sind Massnahmen wie zum Beispiel das Abschaufeln des Daches nach ausserordentlich intensiven Schneefällen nötig.

Mit Anstrichen behandelte Konstruktionsteile oder Fassaden sind gemäss Anhang B Unterhaltsplan zu warten. Wenn nicht anders vereinbart ist eine regelmässige Kontrolle und Wartung die Verantwortung der Bauherrschaft.

6.3 Holzbauteile in der Nutzung

Holzkonstruktionen sind vor übermässigem Feuchteinfluss zu schützen. Langfristig übermässiger Feuchteinfluss durch Witterung, aufsteigende Feuchte oder Kondensation heben die Holzfeuchte auf ein kritisches Niveau. Dies reduziert Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit der Bauteile. Daraus können Schäden infolge übermässiger Verformung oder gar die Zerstörung der Tragkonstruktion resultieren. Nach erfolgter Bauabnahme liegt es in der Verantwortung der Bauherrschaft, die Konstruktion zu warten und die entsprechenden Schutzmassnahmen umzusetzen. Auch zu nahe an die Konstruktion reichende Bepflanzungen können schadhaften Einfluss auf Holzbauteile nehmen.

Änderungen der Luftfeuchtigkeit haben direkten Einfluss auf die Holzfeuchtigkeit. Ändert diese, bewirkt das im Holz ein Schwinden bzw. Quellen. Fugen zwischen Holzbauteilen ändern sich entsprechend und an Holzoberflächen können Risse entstehen. Massive Querschnitte können sich verdrehen.

Die oben aufgeführten Erläuterungen sind nicht auf mangelnde Ausführungsqualität zurückzuführen. Ohne fachliche Begründung, gelten diese nicht als Schaden und sind von der Bauherrschaft zu akzeptieren.

7 Genehmigung

Die vorliegende Nutzungsvereinbarung gilt als gelesen und akzeptiert:

Bauherrschaft	Ort & Datum	_____
	Name in Blockschrift	_____
	Unterschrift	_____
Architekt	Ort & Datum	_____
	Name in Blockschrift	_____
	Unterschrift	_____
Modulhersteller, GU	Ort & Datum	_____
	Name in Blockschrift	_____
	Unterschrift	_____
Modulhersteller Holzbauingenieur	Ort & Datum	_____
	Name in Blockschrift	_____
	Unterschrift	_____