**„Beispielvorlage für einen Erdbebenvorbemessungsbericht. Diese Vorlage ist als Minimalanforderung für eine Erdbebenvorbemessung zu verstehen:“**

**ERDBEBENSICHERHEIT VON BAUWERKEN**

**Erdbebenvorbemessungsbericht**

**gemäss SIA 260 und folgende**

**für einen Neubau**

**Typ und Name des Bauwerks:**

**Bauwerksklasse gem. SIA 261: □ BWK I**  **□ BWK II**  **□ BWK III**

**Kubatur gem. SIA 461:**

**Zweckbestimmung des Bauwerks:**

**Parzelle:**

**Gemeinde:**

**Geplanter Baustart:**

**Bauherr:** XY Immobilien … (Adresse und E-Mail)

**Architekt des Bauwerks:** Architekturbüro **X** … (Adresse und E-Mail)

**Ingenieur des Bauwerks:** Ingenieurbüro **Y** … (Adresse und E-Mail)

**Autor des Erdbebenvorbemessungsberichtes:** Büro **Y** oder **Z** (Adresse und E-Mail)

**Kommentar: ….………………………….**

**1. Baubeschreibung**

* Anzahl Stockwerke :
* Höhe der Stockwerke :

(Achsabstand der Decken)

* Höhe des Gebäudes ab OK-Terrain :
* Anzahl Untergeschosse :
* Länge des Gebäudes :
* Breite des Gebäudes :
* Grundrissgeometrie :
* Präsenz von Nachbarbauten : □ ja □ nein

Wenn ja, angenommene Massnahmen :

**2. Beschreibung des Tragwerkes**

* Allgemeiner Beschrieb des Tragwerkes (Bauweise, Materialien, Lastabtragung):
* Vertikales Tragwerk für Schwerkraftbelastung :
* Art der Decken/Fundamentplatten :
* Präsenz von Halbgeschossen : □ ja □ nein

Wenn ja, angenommene Massnahmen :

* Vorgesehenes Tragwerk für Aufnahme der Erdbebenbeanspruchung :

Aussteifungselemente (Wandscheiben) gemäss nachstehender Tabelle (bei Rahmenbauten - oder anderen Konstruktionen: Beschreibung des aussteifenden Tragwerkes anführen):

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bezeichnung** | **Richtung** | | **Abmessungen**  **lw x bw**  **[m]** | **Höhe**  **hw**  **[m]** | **Schlankheit**  **hw/ lw**  **[m]**  **hw  [m]** | Steifigkeit zu 100%[m4] Ix Iy | | **Angenommene Steifigkeit**  **EIgerissen/EInicht gerissen** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Total Steifigkeiten | | |  |  |  |

**3. Qualität der verwendeten Baustoffe**

* Mechanische Eigenschaften der Erdbebentragwände

Betonsorte: :

Stahlqualität: : Stahlsorte :

Duktilitätsklasse :

Verhaltensbeiwert : q =

* Weitere Baumaterialien, die im Zusammenhang mit der Erdbebenbemessung relevant sind:

**4. Für die Berechnung angenommene Massen**

* Zusammenfassende Tabelle der bei der Massen-Berechnung betrachteten tragenden und nichttragenden Elemente und Nutzlasten

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bauelemente** |  | **Eigengewicht G [kN/m**2**]** | **g** | **g∙ G [kN/m**2**]** |
| **Dach** | Dachabdeckung |  |  |  |
|  | Isolation |  |  |  |
|  | Dachtragwerk |  |  |  |
|  | Schnee  Höhe ……müM |  |  |  |
|  | **Total Dach:** | | |  |
|  |  |  |  |  |
| **Decken** | Geschossdecken  … cm |  |  |  |
|  | Isolation … cm |  |  |  |
|  | Überzug … cm |  |  |  |
|  | **Total Decken :** | | |  |
|  |  | | |  |
| **Wände** | Tragwände (Innen und Aussen) |  |  |  |
|  | Nichttragende Wände |  |  |  |
|  | **Total Wände :** | | |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nutzlasten gemäss SIA 261** | **qr [kN/m**2**]** | **2i** | **2i • qr [kN/m**2**]** |
| z.B. Büro | 3.0 | 0.3 | 0.9 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

* Aufteilung der Massen pro Stockwerk: der angenommene Einbindungshorizont ist ….

|  |  |
| --- | --- |
| **Stockwerke** | **Masse in kN** |
| 0. | 1) |
| 1. | **…** |
| 2. | **…** |
| 3. | **…** |
| 4. | **…** |
| 5. | **…** |
|  | **∑ = … kN** |

1) Der Einbindungshorizont muss angegeben werden.

**5. Parameter für die erdbebensichere Bemessung gemäss der SIA-Norm 261**

* Erdbebenzone : Zone 2

agd = 1.0 m/s2

* Bauwerksklasse : BWK …
* Bedeutungsfaktor : γf = …
* Baugrundklasse oder Antwortspektrum gem. Mikrozonierung : Baugrundklasse … - S = …

Definiert aufgrund von: □ Sondierbohrung

□ geotechnischer Bericht erstellt durch …

□ Karte der Baugrundklassen (<https://geodaten.llv.li/geoportal/naturgefahren.html>)

□ Mikrozonierung erstellt durch …

* Wahl des Verhaltens der Struktur: □nicht duktil q =…

□ duktil q = …

* Bemessungsspektrum Sd

|  |  |
| --- | --- |
| □ Gemäss SIA 261:  S = …  TB = … s  TC = … s  TD = … s  □ Gemäss anderer Norm ……….:  TB = ….  TC = ….  TD = ….  □ Gemäss lokaler Mikrozonierung:  TB = ….  TC = ….  TD = …. | *Grafik des verwendeten Bemessungsspektrums* |

**6. Ergebnisse der dynamischen Berechnungen für die erdbebensichere Bemessung**

* Angewandtes Berechnungsverfahren:□ Ersatzkraftverfahren

□ Antwortspektrenverfahren

□ Andere:

* Grundschwingzeit des Bauwerks (1. Ordnung) in beiden Richtungen:

Tlong,x = … Sek. Ttransv,y = … Sek.

Berechnung der Grundschwingzeit, angewandtes Berechnungsverfahren:

□ Rayleigh-Formel, **Steifigkeit der Erdbebentragwände auf … % reduziert**

□ Software ……………. □ Andere:

* Ordinatenwerte des Bemessungsspektrum (siehe Kap. 5)

Sd,long = … Sd,transv = …

* Summe der beweglichen Massen (siehe Kap. 4 oben)

 (Gk +  x Qk)j = … kN

* Gesamtersatzkraft in jeder Richtung:

◦ Längsrichtung X: Fdx = … kN

◦ Querrichtung Y: Fdy = … kN

* Tabelle der Verteilung der Horizontalkräfte auf jedem Geschoss:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Geschoss** | | **Geschosshöhe**  **Zi (m.)** | **(Gk +  ∙ Qk)i** | **Fdi, x** | **Fdi, y** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | **∑ …** | **∑ …** | **∑ …** |

* Berücksichtigung der Torsionswirkungen

Tatsächliche Exzentrizität zwischen dem Massenschwerpunkt M und dem Steifigkeitszentrum S

◦ Längsrichtung X: edy = … m

◦ Querrichtung Y: edx = … m

Bemessungsexzentrizität (infolge tatsächlicher und zufälliger Exzentrizität gemäss SIA 261)

◦ Längsrichtung X: edy,inf = … m edy,sup = … m

◦ Querrichtung Y: edx,inf = … m edx,sup = … m

* Zusammenfassende Tabelle der Bemessungskräfte

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bezeichnung des Aussteifungselementes**  (siehe Kap. 2) | **Bemessungskräfte** | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**7. Kontrolle der Tragsicherheit**

Die Vorbemessung hat gezeigt, dass die im Kap. 6 berechneten Bemessungskräfte von den vorhandenen Aussteifungselementen (gemäss Auflistung im Kap. 2) aufgenommen werden können. Die definitive Bemessung der Tragwerkselemente bzw. die Bestimmung der notwendigen Armierungsgehalte wird im Rahmen der Detailplanung durchgeführt werden.

**8. Nachweis der Gebrauchstauglichkeit**

Die SIA-Norm 261 verlangt, dass bei Bauwerken der Bauwerksklasse III der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit zu erbringen ist. Die für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit notwendigen Berechnungen werden im Rahmen der Detailplanung erbracht.

**9. Konstruktive Massnahmen**

* …

**10. Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

* Die vorgesehenen Tragwerkselemente entsprechen den Anforderungen bezüglich Erdbebensicherheit der SIA-Normen 260, 261 und 262. Somit sind die Voraussetzungen vorhanden, dass das geplante Bauwerk mit den vorgesehenen Tragwerkselementen gemäss den SIA-Normen erdbebensicher geplant und gebaut werden kann.
* Die Tragsicherheit des Bauwerks wird im Zuge der weiteren Projektbearbeitung auf Grundlage des vorliegenden Berichts berechnet und nachgewiesen.
* Der Planungsstand des Tragwerkes, das Gegenstand dieses Erklärungsberichtes betreffend die erdbebengerechte Bemessung ist, entspricht einem Vorprojekt. Die Berechnungen für die definitive Ausführungsplanung sind projektphasengerecht anzupassen bzw. zu ergänzen.
* Die in Kap. 5 definierten erdbebengerechten Bemessungsparameter und die in Kap. 9 dieses Berichtes definierten Anforderungen sind bei der definitiven Detailplanung zu beachten.
* Die definitiven Berechnungen und Bemessungen werden im Rahmen der Detailplanung dem Prüfingenieur vorgelegt und werden von diesem geprüft und genehmigt.

Mit seiner Unterschrift bestätigt der Ingenieur, dass die Einwirkung eines Erdbebens auf das Gebäude in der Bemessung und der Verwirklichung des Bauvorhabens nach den rechtsgültigen Normen, d.h. den SIA-Normen 260 bis 267 berücksichtigt wird.

Ort und Datum: ………………………………… Für das erdbebengerechte Bauen qualifizierter Ingenieur

Namen des Büros und des Ingenieurs (obligatorisch)

……………………………………….

**Beilagen (obligatorisch):**

**1°** Grundrisse von allen Stockwerke (Decken, eventuelle Öffnungen, Anordnung und Dimension der Erdbebentragwände)

**2°** Querschnitt in Längs- und Querrichtung des Bauwerks (Anzahl Stockwerke, Einbindungshorizont)