MUSTERVORLAGE

Die Verwendung der Mustervorlage ist insbesondere in Zusammenhang mit baubewilligungspflichtigen Vorhaben im Kanton Luzern empfohlen. Anstelle der Mustervorlage darf eine eigene Berichtvorlage verwendet werden. Diese muss aber im Aufbau und Inhalt der Mustervorlage entsprechen. Eine angemessene Anpassung des Umfangs an das jeweilige Objekt ist zugelassen.

Überprüfungsbericht Erdbeben für
Um-, An-, Auf- und Ausbauten

(gemäss Merkblatt SIA 2018)

OBJEKT

Zusammenfassung

1. Allgemeine Projektinformationen

# Bauherrschaft      Name, Adresse

#       Telefonnummer, E-Mail

# Architekt      Name, Adresse

#       Telefonnummer, E-Mail

# Bauleitung      Name, Adresse

#       Telefonnummer, E-Mail

# Bauingenieur      Name, Adresse

#       Telefonnummer, E-Mail

# Objektname / Adresse

# Gemeinde

# Grundbuch       Grundstück Nr.

# Projektart: [ ]  Instandsetzung / Sanierung[ ]  Umbau[ ]  Andere

# Kurze Beschreibung:

Baubeginn

1. Nutzung und Bauwerksklasse (nach Umbau / Instandsetzung)

# Benutzer/Mieter      Name, Adresse

# Gebäudenutzung      Art der Nutzung

# Bauwerksklasse [ ]  BWK I [ ]  BWK II [ ]  BWK III gemäss SIA 261

# Belegung maximal       Personen max.

#  im Mittel       Pers. x       Std./ Tag x       Tage/Woche x       Wochen/Jahr =       Personenstunden pro Jahr

# Baujahr

# Restnutzungsdauer n =       Jahre

1. Vorgesehene Investitionen und Gebäudewert

# Geplante Investitionen Gebäudekosten (BKP2) Fr.

Gebäudewert nach Umbau / Instandsetzung Fr.

Besondere wertvolle Inhalte des Gebäudes (nach Umbau / Instandsetzung) :

1. Anforderungen für die Überprüfung

Beschreibung

1. Vorhandene Grundlagen

# Grundlagen [ ]  Architektenpläne[ ]  Bauingenieurpläne[ ]  Ursprüngliche statische Berechnungen[ ]       [ ]  Aufnahmen notwendig (wenn ja Beschreibung):

**Qualität der Grundlagen**

# [ ]  **Gering** (wenig oder keine Baupläne vorhanden, Unsicherheiten bezüglich des Verhaltens des Bauwerks im Falle eines Erdbebens, Unsicherheiten bei den Annahmen für die Berechnungen und beim allgemeinen Zustand des Bauwerks, …)

# [ ]  **Gut** (nicht alle Baupläne vorhanden aber geringe Unsicherheiten bei den Annahmen für die Berechnungen und den allgemeinen Zustand des Bauwerks, …)

# [ ]  **Sehr** Gut (Baupläne vorhanden, gute Kenntnisse des Bauwerks, keine Unsicherheiten bei den Annahmen für die Berechnungen und den allgemeinen Zustand des Bauwerks, …)

**Geplante bauliche Eingriffe für das Umbau- / Instandsetzungs-Projekt (unabhängig von der Erdbebenproblematik)**

# [ ]  Geplante bauliche Eingriffe in das Tragwerk sind schon bekannt und dokumentiert. Diese sollen in der Überprüfung berücksichtigt werden

# [ ]  Bauliche Eingriffe in das Tragwerk sind vorgesehen, aber noch nicht bekannt. Sie können nicht in der Überprüfung berücksichtigt werden

# [ ]  Es sind keine baulichen Eingriffe in das Tragwerk vorgesehen.

**Normative Grundlagen**

# [ ]  Merkblatt SIA 2018 [ ]  Andere (beschreiben):

**Bemerkungen:**

1. Geometrie des Bauwerks und Beschreibung der Tragstruktur

# **Geometrie des Bauwerks :**

Anzahl Geschosse ü. Terrain:       Höhe über Terrain:       m

Anzahl Untergeschosse:       Höhe unter Terrain:       m

Einzelne Stockwerkshöhen:       m

Länge des Gebäudes:       m Breite des Gebäudes:       m

Grundrissform:

Zwischengeschosse: [ ]  ja [ ]  nein

Zusammenprallgefahr mit Nachbarbauten: [ ]  ja [ ]  nein

# **Beschreibung des Bauwerks** **(inkl. Baustoffe):***Grundrisspläne aller Stockwerke mit Hervorhebung von aussteifenden Elementen sowie relevante Aufrisspläne als Beilage Im Format A4 bis A3 beilegen.*

Tragsystem für Eigenlasten:

Decken:

Fundationen:

Tragsystem für Erdbebenlasten:

Nicht tragende Bauteile (Wände, Fassaden etc.):

Abmessungen der Stahlbeton-Tragwände, Höhen, Trägheitsmomente und angenommene Steifigkeitsabminderung infolge Rissbildung für die Berechnungen. Diese Tragelemente müssen in den beiliegenden Planunterlagen dargestellt werden.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tragendes Bauteil / Baumaterial | Richtung | Abmessungenlw x bw[m] | Höhehw  [m] | Schlankheithw/ lw  [m]hw  [m] | Steifigkeit zu 100%[m4]Ix Iy | Steifigkeitsverminderung für die Berechnungen EIgerissen/EIungerissen |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Total Steifigkeiten  |  |  |  |

*Für andere Tragsysteme ist diese Tabelle mit den relevanten Parametern sinngemäss zu erstellen.*

*Tragelemente, die schon für das Instandsetzungs- / Umbau-Projekt festgelegt sind, sind ebenfalls in der Tabelle aufzunehmen*

# **Komplexität des Bauwerks**

[ ]  **Einfache Konstruktion** (symmetrische Abmessungen im Grundriss, einfaches und eindeutiges statisches System, gleichmässige Verteilung der Massen, keine Unstetigkeiten im Verlauf von Steifigkeit und Widerständen über die Höhe (Ausnahme: Übergang in Untergeschosse), steife Deckenscheiben, kein früherer Umbau des Gebäudes, …)

[ ]  Komplexe Konstruktion (unregelmässiger Grundriss oder Aufriss, ungleichmässige Verteilung der Massen, Unstetigkeiten im Verlauf von Steifigkeit und Widerständen über die Höhe, Torsionsbeanspruchung, vertikale Fugen, frühere Umbauten oder Anbauten, statisch komplexes System, …)

[ ]  Sehr komplexe Konstruktion (stark unregelmässiger Grundriss und Aufriss, ungleichmässige Verteilung der Massen, Unstetigkeiten im Verlauf von Steifigkeit und Widerständen über die Höhe, Torsionsbeanspruchung, Kombination von Tragelementen mit stark unterschiedlichem Verformungsverhalten, mehrere frühere Umbauten oder Anbauten,
unklares statisches System, …)

Bemerkungen:

1. Für die Berechnungen angenommene Materialeigenschaften (Nach Bedarf anpassen)

| **Beton** | *Ecm*[N/mm2] | fck[N/mm2] | fcd[N/mm2] | cd[N/mm2] |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |       |       |       |       |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Betonstahl**Duktilitätsklasse:       | fsk[N/mm2] | ftk[N/mm2] | uk[‰] | fsd[N/mm2] | ud[‰] |
|  |       |       |       |       |       |

Für folgende Tragelemente:

| **BaustahlS**       | *Es*[N/mm2] | Fsd[N/mm2] | Fsk[N/mm2] |
| --- | --- | --- | --- |
|  |       |       |       |

Für folgende Tragelemente:

**Mauerwerksart:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1[-] | 2 [-] | 3 [-] | ****M [-] | fxk [N/mm2] | fxd [N/mm2] | fyk [N/mm2] | fyd [N/mm2] | Exk[N/mm2] | Exd[N/mm2] | Gk[N/mm3] | d[-] |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |

Für folgende Tragelemente:

1. Für die Berechnungen angenommene Massen

# Lage des Einbindungshorizontes:

Begründung:

Tabelle der bei der Massen-Berechnung betrachteten tragenden und nicht tragenden Bauteile und Nutzlasten

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Beschreibung der Bauteile | g [kN/m2] | g | g · g [kN/m2] |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Nutzlasten gemäss SIA 261 | qr [kN/m2] | 2i | 2i · qr [kN/m2] |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Verteilung der Massen auf die Geschosse:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Geschoss  | Masse in kNEffektiv vorhanden  | Masse in kNangenommene Aufteilung |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | ** = kN** | ** = kN** |

1. Verformungsverhalten und Berechnungsverfahren

# **Verformungsverhalten der Tragstruktur**

Richtung X: [ ]  Beschränkt verformungsfähig [ ]  Verformungsfähig

Richtung Y: [ ]  Beschränkt verformungsfähig [ ]  Verformungsfähig

Begründung:

# **Berechnungsverfahren** [ ]  Ersatzkraftverfahren [ ]  Antwortspektrenverfahren  [ ]  Verformungsbasierte Verfahren.

Begründung:

# **Modellbildung** [ ]  2-D Model [ ]  3-D Model

Berücksichtigung der Torsion:

Software:

Weitere wichtige Annahmen (z.B. Rahmenwirkung):

1. Einwirkungen

# **Bemessungsparameter gemäss Norm SIA 261 :**

Gefährdungszone:       *agd*:       g

Baugrundklasse BGK:  [ ]  BGK A [ ]  BGK C [ ]  BGK D [ ]  BGK E [ ]  BGK F1

Basis: [ ]  Bohrungen
[ ]  geotechnischer Bericht
[ ]  Karte der Baugrundklassen SIA 261

Bauwerksklasse (BWK): [ ]  BWK I [ ]  BWK II [ ]  BWK III

Bedeutungsfaktor *f*:

Verhaltensbeiwert Längsrichtung (X) *q*:

Verhaltensbeiwert Querrichtung (Y) *q*:

# **Grundschwingzeit des Bauwerks**

Längsrichtung: T1x=       sec

Querrichtung: T1y=       sec

Angewendete Methode :
(einschliesslich effektive Steifigkeiten, wenn zutreffend)

# **Wert des Bemessungsspektrums der Beschleunigung für die Grundschwingzeit**

Längsrichtung X: Sdx =       g

Querrichtung Y: Sdy =       g

Basis: [ ]  SIA 261 Spektren [ ]  spektrale Mikrozonierung

# **Wert des elastischen Bemessungsspektrums der Verschiebung für die Grundschwingzeit**

Längsrichtung X: Sudx =       g

Querrichtung Y: Sudy =       g

Basis: [ ]  SIA 261 Spektren [ ]  spektrale Mikrozonierung

1. Ergebnisse der Tragwerksanalyse für das kraftbasierte Verfahren

# **Tragwerksanalyse:** [ ]  Ersatzkraftverfahren [ ]  Antwortspektrenverfahren

# **Horizontale Ersatzkräfte:**

Längsrichtung X : Fdx =       kN

Querrichtung Y : Fdy =       kN

Tabelle der Verteilung der Horizontalkräfte auf die Geschosse:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Geschoss | GeschosshöheZi (m.) | (Gk +  ∙ Qk)i  | Fdi, x  | Fdi, y  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  | ****  | ****  | ****  |

# **Exzentrizitäten:**

# Tabelle der Exzentrizitäten zwischen Massenzentrum M und Steifigkeitszentrum S

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Geschoss | edy (m) | edy,min (m) | edy,max (m) | edx (m) | edx,min (m) | edx,max (m) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

# **Schnittkräfte in den tragenden Bauteilen:**

# Tabelle der Schnittkräfte in den aussteifenden Bauteilen bei der massgebenden Beanspruchung

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tragendes Bauteil / Baumaterial | Nd[kN] | Vd[kN] | Mzd1[kNm] | Mzd2[kNm] | Stockwerk |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

*Alternativ kann eine Tabelle pro Stockwerk erstellt werden*

# **Stockwerksschiefstellungen**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Geschoss  | Schiefstellung in Längsrichtung X (%) | Schiefstellung in Querrichtung Y(%) |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

1. Ergebnisse der Tragwerksanalyse für das verformungsbasierte Verfahren

# **Kapazitätskurve**

*Annahmen, Modelbildung und Bestimmung der Kapazitätskurve beschreiben*

# **Stockwerksschiefstellungen**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Geschoss  | Schiefstellung in Längsrichtung X (%) | Schiefstellung in Querrichtung Y(%) |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

1. Erfüllungsfaktoren

# **Rechnerische Beurteilung für das kraftbasierte Verfahren:**

Parallel zur Wandebene

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Aussteifungs-Element / Baumaterial | Richtung | Vd[kN] | VRd[kN] | eff Schub | Md[kNm] | MRd[kNm] | eff Biege | Stockwerk |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Nach Bedarf ausfüllen und anpassen*

# **Rechnerische Beurteilung für das verformungsbasierte Verfahren:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Richtung | wd | w\*R,d | eff |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# **Rechnerische Beurteilung für Mauerwerkswände senkrecht zur Wandebene**

[ ]  Die Anforderungen an die Wandschlankheiten sind erfüllt*.*

[ ]  Die Anforderungen an die Wahnschlankheiten sind nicht erfüllt.

[ ]  nicht relevant

*Erfüllungsfaktoren für die Querbelastung der Wände nach Norm SIA 266 falls nötig hier einfügen: …….*

# **Rechnerische Beurteilung für nur vertikal tragendes Mauerwerk**

[ ]  Schiefstellung < 0.5% für alle Wände

[ ]  Schiefstellung > 0.5% für bestimmte Wände

[ ]  nicht relevant

*Erfüllungsfaktoren für die Belastung parallel zur Wandebene für die Wände mit einer Schiefstellung > 0.5% falls nötig hier einfügen (Diese Wände müssen in der Tragwerksanalyse als horizontal tragend modelliert werden): ….*

# **Rechnerische Beurteilung der Gebrauchstauglichkeit bei Bauwerksklasse III.**

[ ]  nicht relevant

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Richtung | Gebrauchsgrenze | Cd | Wd (0,5 • Ad) | eff |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

# **Konzeptionelle und konstruktive Beurteilung (Ziffer 9.2 des Merkblattes SIA 2018)**

Fundationen:

Anordnung der Tragelemente im Grundriss:

Anordnung der Tragelemente im Aufriss:

Konstruktion :

Schutz vor Zusammenanprall zwischen Gebäude und/oder Gebäudeteilen:

andere (z.B. Zwischengeschosse):

*Referenz: Tabelle 27 der SIA Norm 261*

1. Massnahmenempfehlungen

# **Massgebender Erfüllungsfaktor gemäss 13 :**

eff=

# **Schwellenwerte**

Restnutzungsdauer n :       min:       eff:

# **Massnahmenempfehlungen**

**Tragsicherheit**

[ ]   Massnahmen erforderlich, falls die Zumutbarkeit gegeben ist.

[ ]   Beurteilung der Verhältnismässigkeit.
Massnahmen erforderlich, falls die Verhältnismässigkeit gegeben ist.

[ ]   Keine Massnahmen empfohlen, weil in der Regel nicht verhältnismässig.

**Gebrauchstauglichkeit**

[ ]   Massnahmen erforderlich, falls die Zumutbarkeit gegeben ist.

[ ]   Falls Massnahmen für die Gewährleistung der Tragsicherheit verhältnismässig sind, sind auch Massnahmen für die Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit unter Einbezug objektübergreifender Aspekte zu erwägen.

1. Grenzkosten für eine Ertüchtigung

# Bestimmung des maximalen Wertes für **SIKm** so, dass die Zumutbarkeits- und/oder Verhältnismässigkeits-Kriterien nicht überschritten werden. Dient als Entscheidungsgrundlage um zu beschliessen, ob Massnahmen mit dieser finanziellen Begrenzung machbar sind.

**Tragsicherheit**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| [ ]   |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| Bereich | PB | RF | RM | RKm [SFr] | Max. SIKm[SFr] |
| Zumutbarkeit |  | von eff bis min |  | 100 . 106 |  |
| Verhältnismässigkeit |  | von min bis 1.0 |  | 10 . 106 |  |

 |
| [ ]   |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| Bereich | PB | RF | RM | RKm [SFr] | Max. SIKm[SFr] |
| Verhältnismässigkeit |  | von min bis 1.0 |  | 10 . 106 |  |

 |
| [ ]   | [ ]  nicht relevant, Massnahmen nicht empfohlen |

1. Massnahmenkonzepte

# Mögliche Massnahmenkonzepte zur Erreichung oder Annäherung des normengemässen Zustandes

[ ]  nicht relevant

**Variante 1:**

Massnahmenkonzept und mögliche Verbesserung der Erdbebensicherheit (int):

Ist dieses Konzept mit den Begrenzungen unter Punkt 15 a priori realisierbar?

**Variante 2:**

#

1. Massnahmenvarianten (falls relevant)

**Variante 1:**

Massnahmenkonzept :

[ ]  Massnahmen zur Erreichung des normengemässen Zustandes
[ ]  Massnahmen zur Annäherung an den normengemässen Zustand

Vorbemessung der baulichen Massnahmen

Annahmen und verwendete Methoden:

Kostenschätzung:

Bewertung der Erhöhung der Erdbebensicherheit nach den Massnahmen

Annahmen und verwendete Methoden :

Erfüllungsfaktor nach Massnahmen : αint =

**Variante 2:**

     .

1. Zumutbarkeit und Verhältnismässigkeit der Massnahmenvarianten

# **Kriterium der Zumutbarkeit für eff < min et int = min: RKm < 100 Mio.-**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Variante | PB | eff | int | RF | RM | SIKm [SFr] | n | DF | SKm [SFr/..] | RKm [SFr] |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# **Kriterium der Verhältnismässigkeit für eff >= min : RKm < 10 Mio.-**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Variante | PB | eff | int | RF | RM | SIKm [SFr] | n | DF | SKm [SFr/..] | RKm [SFr] |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Schlussfolgerungen

Zusammenfassung der Erfüllungsfaktoren und der Mängel des Gebäudes:

Zusammenfassung der Massnahmenempfehlungen:

Zusammenfassung weiterer Untersuchungen (falls nötig):

Zusammenfassung möglicher Massnahmenkonzepte oder Zusammenfassung der optimalen Variante für die Erdbebensicherung (falls nötig):

Weitere Empfehlungen:

1. Anhänge

Soweit für das Verständnis und die Kontrolle dieses Überprüfungsberichtes erforderlich, sind Pläne, Fotos, Detailskizzen und ausführliche Berechnungen in angemessenem Umfang beizulegen.

Liste der Anhänge:

-

-

1. Bestätigung

Mit der Unterschrift bestätigt der für die Erdbebenüberprüfung qualifizierter Bauingenieur, die Richtigkeit der im Bericht und den entsprechenden Anhängen gelieferten Informationen.

Ort, Datum: ……………………………………………………………………………………….

Für die Erdbebenüberprüfung qualifizierter Bauingenieur:

........................................

Stempel und Unterschrift