

**DEPARTEMENT
BAU, VERKEHR UND UMWELT**

Abteilung für Umwelt

Grundwasser, Boden und Geologie

BEGLEITINFORMATION

Erdbebensicherheit von Instandsetzungsprojekte und Veränderungen wie Umbauten oder Nutzungsänderungen

1. Ausgangslage

Nach der Einführung der ersten Erdbebenbestimmungen in den Tragwerksnormen des Schweizerischen Architekten- und Ingenieurvereins (SIA) im Jahre 1970 wurden die Anforderungen in den späteren Normengenerationen von 1989 und 2003 aufgrund neuer Kenntnisse verschärft. Aufgrund des Alters des Gebäudebestands in der Schweiz und der lückenhaften Berücksichtigung der Erdbebenanforderungen der Baunormen muss aktuell davon ausgegangen werden, dass die Mehrheit der Bauwerke in der Schweiz eine unbekannte und zum Teil ungenügende Erdbebensicherheit aufweist. 2004 wurde das Merkblatt SIA 2018 "Überprüfung der Erdbebensicherheit bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben" eingeführt. Seit dem Erscheinen des Merkblatts hat die Beachtung der Thematik Erdbebensicherheit und Erdbebenertüchtigung bestehender Bauwerke deutlich zugenommen. Im Dezember 2017 wurde das Merkblatt SIA 2018 durch die Norm SIA 269/8 "Erhaltung von Tragwerken – Erdbeben" abgelöst. Im Sinne einer gezielten und verhältnismässigen Risikoreduktion bei bestehenden Bauwerken setzt sich die Baupolizeibehörde für die Anwendung der Norm SIA 269/8 ein. Dazu werden im Baubewilligungsverfahren sowohl eine Deklaration zur Relevanz wie auch die Schlussfolgerungen aus einer Überprüfung der Erdbebensicherheit für Instandsetzungs- und Veränderungsprojekte verlangt.

2. Erdbebensituation in der Schweiz

Erdbebenereignisse in Europa werden durch einen ruckartigen Abbau von Spannungen in der Erdkruste verursacht, die durch den Zusammenprall der afrikanischen mit der eurasischen Kontinentalplatte entstehen. Die Erdbebengefährdung in der Schweiz wird als mässig bis mittel eingestuft. Dies bedeutet, dass in der Schweiz starke Erdbeben auftreten können, jedoch deutlich seltener als in hoch gefährdeten Gebieten, wie zum Beispiel in der Türkei. In der Schweiz muss etwa alle 100 Jahre mit einem regionalen Schadensbeben der Magnitude 6 sowie etwa alle 1000 Jahre mit einem zerstörerischen überregionalen Erdbeben der Magnitude 7 gerechnet werden. Erhöht ist die Gefährdung im Wallis, in der Region Basel, in der Zentralschweiz, im Engadin und im St. Galler Rheintal, wo sich die meisten zirka 200 registrierten Erdbeben im Jahr ereignen.

3. Gefährdungszonen für Erdbeben in der Schweiz

Die Schweiz ist in vier Erdbebengefährdungszonen eingeteilt. Die Erdbebenkräfte, die bei der Bemessung eines Bauwerks zu berücksichtigen sind, variieren mit einem Faktor von ca. 1 bis 3 zwischen der Zone 1 (tiefste Gefährdung) und der Zone 3b (höchste Gefährdung).

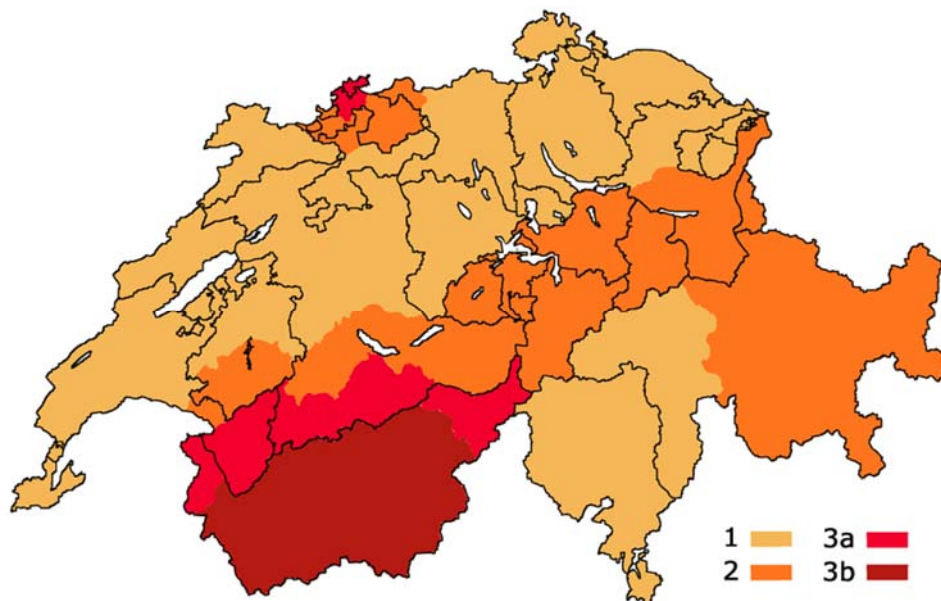


Abbildung 1: Gefährdungszonen für Erdbeben gemäß Norm SIA 261 (2014), Anhang F

Neben der Gefährdungszone ist es nötig, die seismische Baugrundklasse gemäss Norm SIA 261 zu bestimmen. Diese berücksichtigt die Amplifikation der Erdbebeneerschütterungen durch die lokale Geologie. Die seismische Baugrundklasse muss aufgrund lokaler geologischer Informationen bestimmt werden. Bereits einige Kantone haben Karten der Baugrundklassen erstellt und diese als Arbeitshilfe für die Anwendung der SIA Tragwerksnormen veröffentlicht. Diese Karten können auf der Webseite des Bundesamtes für Umwelt konsultiert werden (www.bafu.admin.ch/erdbeben > Gefährdung). Der Kanton Aargau hat die Karten auf folgender Webseite veröffentlicht: www.ag.ch/umwelt > Geologie > Baugrund und Seismische Baugrundklassen.

4. Die Norm SIA 269/8

Mit der Norm SIA 269/8 kann das Niveau der Erdbebensicherheit gemäss der heutigen Erdbebenbestimmungen überprüft werden. Falls das bestehende Gebäude die Minimalanforderungen an den Personenschutz ($\alpha_{\text{eff}} < \alpha_{\text{min}}$) nicht erfüllt, sind Massnahmen zu treffen um zumindest α_{min} zu erreichen. Falls das bestehende Gebäude die heutigen Normen nicht voll erfüllt ($\alpha_{\text{min}} < \alpha_{\text{eff}} < 1.0$), besteht nicht automatisch die Verpflichtung, weitergehende Erdbebensicherheitsmassnahmen umzusetzen. Anhand der Kosten der baulichen Massnahmen muss im konkreten Einzelfall abgeklärt werden, ob diese in Bezug auf die zu erwartende Risikoreduktion verhältnismässig sind. Dazu enthält die Norm SIA 269/8 die erforderlichen Regeln der risikobasierten Beurteilung der Erdbebensicherheit. Ein mögliches Resultat bei Überprüfungen gemäss Norm SIA 269/8 ist, dass die ungenügende Erdbebensicherheit eines Gebäudes bis auf weiteres akzeptiert werden muss, weil im Rahmen des laufenden Bauvorhabens keine verhältnismässigen Massnahmen umsetzbar sind. Der Eigentümer bleibt jedoch weiterhin in der Pflicht die verhältnismässige Verbesserung der Erdbebensicherheit zu einem späteren Zeitpunkt im Rahmen des Erneuerungszyklus erneut zu beurteilen.

Massnahmen werden gemäss diesen Prinzipien vor allem bei Gebäuden mit einer hohen Personenbelegung oder Bauwerken mit bedeutender Infrastrukturfunktion verhältnismässig. Dies sollte in der Schweiz nur eine Minderheit der bestehenden Bauwerke betreffen.

5. Relevanz einer Überprüfung gemäss Norm SIA 269/8

Die Bauherrschaft sollte vorgängig mit der Architektin, dem Architekten, der Bauingenieurin und dem Bauingenieur über die Relevanz einer Überprüfung diskutieren und eine Entscheidung treffen. Dazu können die Kriterien in der Beilage als Orientierung benutzt werden. Generell entscheidend sind mögliche Synergien mit dem geplanten Projekt, um allfällig nötige Erdbebensicherheitsmassnahmen zu integrieren. Diese Überlegungen sind frühestmöglich in den Projektablaufen zu machen, sodass die Überprüfung und der Beschluss über die nötigen Ertüchtigungsmassnahmen phasengerecht in der Projektierung stattfinden.

6. Rahmenbedingungen für eine Überprüfung der Erdbebensicherheit

- Die Beurteilung und gegebenenfalls Verbesserung der Erdbebensicherheit des bestehenden Bauwerks gehören zur **Leistung** der Architektin, des Architekten, der Bauingenieurin und des Bauingenieurs.
- Die mit der Überprüfung beauftragte Person muss eine Fachperson mit Erfahrung im **Erdbebeningenieurwesen** sein.
- Die Bauherrschaft stellt bereits in der Entwurfsphase des Projekts eine **enge Zusammenarbeit** zwischen Architektin und Architekt einerseits sowie Bauingenieurin und Bauingenieur andererseits sicher.
- Eine ausführliche **Zustandserfassung** des Gebäudes anhand vorhandener Pläne und wenn nötig material- und baugrundspezifische Untersuchungen sind eine Voraussetzung für eine plausible Aussage zur Erdbebensicherheit.
- Die Ergebnisse der Überprüfung der Erdbebensicherheit werden zwischen Bauherrschaft, Architektin, Architekt, Bauingenieurin und Bauingenieur diskutiert. Sind Erdbebensicherheitsmassnahmen notwendig, ist von der Bauingenieurin oder vom Bauingenieur ein **Massnahmenkonzept in enger Zusammenarbeit** mit den anderen Projektverfassenden zu erarbeiten.
- Die Bauherrschaft verlangt das Erstellen und Unterzeichnen der **Nutzungsvereinbarung gemäss Norm SIA 260**. Die Nutzungsvereinbarung bezweckt die Beschreibung der Nutzungs- und Schutzziele der Bauherrschaft sowie der grundlegenden Bedingungen, Anforderungen und Vorschriften für die Projektierung, Ausführung und Nutzung eines Bauwerks. Das Dokument ist von der Bauherrschaft und den planenden Personen gemeinsam zu erarbeiten und zu unterzeichnen. Auf diese Weise wird die Planungsphase auf eine tragfähige Basis gestellt.
- Ergriffene Erdbebensicherheitsmassnahmen an einem bestehenden Bauwerk sollten in den Bauakten **gut dokumentiert** werden.

7. Weitere Informationen

Weitere Informationen und Grundlagen sind auf den Internetseiten des Bundesamts für Umwelt (www.bafu.admin.ch/erdbeben) und der Schweizerischen Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik (www.sgeb.ch) zu finden.

Beilage

Umbau- und Instandsetzungsprojekte: "Beschlusshilfsmittel für die Relevanz einer Überprüfung der Erdbebensicherheit gemäss Merkblatt SIA 2018"