

DAS WICHTIGSTE ZUM ERDBEBENSICHEREN BAUEN KURZ UND BÜNDIG

Erdbebegerechte Neubauten in der Schweiz

Worauf es ankommt – und warum



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Bundesamt für Umwelt BAFU

Ist unser Gebäude genügend erdbebensicher?

Wann eine Überprüfung und eine Verbesserung sinnvoll sind – und warum



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Bundesamt für Umwelt BAFU

DOWNLOAD

DE



FR



IT



ERDBEBENSICHERHEIT VON GEBÄUDEN RECHTS- UND HAFTUNGSFRAGEN

WORAUF ES ANKOMMT UND WARUM



Zeichnung E. Rosales

Eine Kurzinformation für

- Architekten und Ingenieure
- Bau- und Generalunternehmer
- Hauseigentümer
- Juristen • Behörden

Mit wichtigen Fakten und häufigen Fragestellungen

WICHTIGE FAKTEN

In der Schweiz ist das Erdbebenrisiko das bedeutendste Risiko aus Naturgefahren!

Auch in der Schweiz kann es schwere Erdbeben geben. Solche sind zwar selten, aber wenn sie auftreten, sind weiträumig grosse Schäden zu erwarten.

Seit 1680 haben sich 6 Erdbeben mit der Intensität VIII (schwere Gebäudeschäden, teilweise Einstürze) ereignet. Beim stärksten Erdbeben im 20. Jahrhundert (1946 in Sierre VS) waren 4 Todesopfer zu beklagen [7].

«Erdbebensicher» bedeutet in der Terminologie der SIA-Normen, dass ein Gebäude beim sogenannten «Bemessungsbeben» nicht einstürzt und noch evakuierbar ist [1]. Es kann jedoch so stark beschädigt sein, dass es abgerissen werden muss.

Das «Bemessungsbeben» ist nicht das stärkstmögliche Erdbeben (sog. «Katastrophenbeben») sondern für die Bauwerksklasse I (BWK I) dasjenige Beben, welches an einem bestimmten Standort statistisch gesehen einmal in ca. 500 Jahren (sog. Wiederkehrperiode) zu erwarten ist [1]. Für die BWK II und III gelten längere Wiederkehrperioden.

Die Stärke des Bemessungsbebens hängt ab vom Standort des Bauwerks in vier verschiedenen Erdbebenzonen (Gefährdung), von den Bodenverhältnissen entsprechend fünf verschiedenen Baugrundklassen (Bodenqualität) und von der Einteilung des Bauwerks in eine der drei verschiedenen Bauwerksklassen (Bedeutung).

Die BWK I umfasst «gewöhnliche» Bauten, die BWK II Bauten mit grösseren Menschenansammlungen, auch Schulen und Kindergärten (II-s) sowie Infrastrukturbauten (II-i), und die BWK III lebenswichtige Infrastrukturbauten.

Die Mehrkosten für das erdbebensichere Bauen betragen bei neuen Gebäuden zwischen 0 und 1 % (im Mittel 0.3%) der Baukosten. Eine Ertüchtigung bestehender Gebäude kostet zwischen 0.5 und 30% (im Mittel ca. 5%) des Gebäudewertes.

Über 80 Prozent der Bauwerke in der Schweiz weisen eine unbekannte bzw. oft ungenügende Erdbebensicherheit auf.

HAFTUNG DES PLANERS UND DES UNTERNEHMERS

Anerkannte Regeln der Technik (Baukunde)

Aufgrund der allgemeinen Sorgfaltspflicht sind der Planer (Architekt, Bauingenieur, Gesamtplaner) und der Unternehmer (Bauunternehmer, Generalunternehmer) als Ersteller eines Bauwerks verpflichtet, die «anerkannten Regeln der Technik (Baukunde)» einzuhalten (Art. 398 OR bzw. Art. 364 OR). Als «anerkannt» gelten technische Regeln dann, wenn sie von der Wissenschaft als theoretisch richtig erkannt wurden, feststehen und sich nach einer klaren Mehrheitsmeinung der fachkompetenten Anwender in der Praxis bewährt haben [4].

SIA Normen

Im Bauwesen gilt die rechtliche Vermutung, dass die SIA-Normen die anerkannten Regeln der Technik wiedergeben:

Neubauten | Für die erdbebegerechte Planung und Erstellung von neuen Gebäuden gelten die Tragwerksnormen SIA 260 - 267 [1].

Bestehende Bauten | Für die Überprüfung und die allfällige Ertüchtigung bestehender Gebäude bezüglich Erdbebensicherheit gelten die SIA Erhaltungsnormen [2].

Das sorgfältige und vollumfängliche Einhalten der SIA-Normen vermeidet rechtliche Probleme und entsprechende Schwierigkeiten für alle Beteiligten!

Leistungsbereiche und entsprechende Haftung

Wenn der Planer oder Unternehmer die anerkannten Regeln der Technik nicht einhält, so haftet er dem Bauherrn für seinen Leistungsbereich nach den entsprechenden vertraglichen und gesetzlichen Bestimmungen (insbesondere Haftung für Verletzungen der Sorgfaltspflicht und Mängelhaftung).

Der Architekt (Entwerfer des Gebäudes) und der Bauingenieur (Planer des Tragwerks) haften dafür, dass sie das Bauwerk entsprechend den anerkannten Regeln der Technik planen. Zuständig für die Erdbebensicherheit ist dabei der Tragwerksplaner. Der Bau- oder Generalunternehmer haftet dafür, dass die Ausführung gemäss der Planung und nach den anerkannten Regeln der Technik (Baukunde) erfolgt [4]. Der Totalunternehmer haftet sowohl für die Planung als auch für die Ausführung.

Fragen der Planer

Bei bestehenden Bauten: Haftet der Planer (Architekt, Bauingenieur, Gesamtplaner) auch dann, wenn ein Bauherr (schriftlich) anordnet, dass er die von ihm empfohlene Überprüfung der Erdbebensicherheit bzw. die erforderliche Erdbebenertüchtigung nicht will? Kann in der Nutzungsvereinbarung die Anwendung der SIA Erhaltungsnormen [2] wegbedungen werden?

Der Planer muss in jedem Fall abmahnen und zwar schriftlich «bestimmt, klar und deutlich». Dabei muss er den Bauherrn auf die konkreten Gefahren hinweisen und erklären, dass er jegliche Haftung ablehnt.

Allenfalls muss der Planer vom Vertrag zurücktreten, insbesondere dann, wenn die Erdbebensicherheit offensichtlich stark ungenügend ist oder wenn die Sicherheit durch das Bauprojekt noch verschlechtert würde.

Eine vertragliche Haftung des Planers gegenüber dem Bauherrn, welcher trotz Abmahnung an entsprechenden Instruktionen festgehalten hat, entfällt, weil der Bauherr die fehlende Erdbebensicherheit durch seine Instruktion selbst verschuldet hat [4]. Nicht ausgeschlossen ist jedoch eine ausservertragliche Haftung des Planers gegenüber Dritten (z.B. Mieter oder spätere Eigentümer) im Falle eines Erdbebenschadens. Es sind auch Fälle denkbar, wo es zu einer strafrechtlichen Verfolgung kommen könnte (Gefährdung durch Verletzung der Regeln der Baukunde, Art. 229 StGB).

Analog gilt dasselbe, wenn die Anwendung der SIA Erhaltungsnormen [2] vertraglich ausgeschlossen wurde, z.B. in der Nutzungsvereinbarung. Voraussetzung ist auch hier, dass der Bauherr über die entsprechenden Risiken und Gefahren hinreichend aufgeklärt wurde. Und es verbleiben die ausservertragliche Haftung und möglicherweise die strafrechtliche Sanktionierung.

Eine Abmahnung verhindert eine vertragliche Haftung des Planers gegenüber dem Bauherrn, aber weder eine ausservertragliche Haftung gegenüber Dritten (z.B. Mieter oder spätere Eigentümer) noch eine strafrechtliche Sanktion.

Fragen der Unternehmer

Wie soll sich der ausführende Bauunternehmer verhalten, wenn er erkannt hat oder erkennen musste, dass die ihm zur Ausführung übergebenen Pläne keine genügende Erdbebensicherheit gewährleisten?

Der Bauunternehmer muss in jedem Fall abmahnen. Dadurch wird er von seiner diesbezüglichen Mängelhaftung befreit. Ansonsten riskiert er, aus der Befolgung der zwar von einer an sich sachverständigen Person erteilten, aber fehlerhaften Weisung vertraglich zu haften.

Was gilt, wenn der Bauherr die Abmahnung zwar zur Kenntnis nimmt, aber an der Planung festhält?

Eine Haftung aus Werkvertrag hat der Bauunternehmer nicht zu befürchten, wenn er deutlich auf die Fehlerhaftigkeit der Weisung hingewiesen und die Haftung für deren Ausführung abgelehnt hat. Es kann sich jedoch auch in diesen Fällen eine ausservertragliche Haftung gegenüber geschädigten Dritten ergeben (z.B. Mieter oder spätere Eigentümer), und auch eine strafrechtliche Sanktion (Art. 229 StGB) ist denkbar.

In welchen Belangen berührt die SIA Norm 118 das erdbebensichere Bauen?

Die Pflicht zur Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik gilt unabhängig davon, ob für einen Werkvertrag die SIA Norm 118 «Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten» als anwendbar vereinbart wird – und entsprechend ist auch das erdbebensichere Bauen Pflicht.



Wertvolle Kulturgüter ohne Erdbebenertüchtigung können kaum mehr reparierbare Schäden erleiden (Kirche in L'Aquila, Italien 2009)

Verjährungsfristen

Für vertragliche Ansprüche gegenüber dem Planer, der für Mängel des Bauwerks verantwortlich ist, beträgt die Verjährungsfrist 5 Jahre ab Abnahme jenes (Teil-) Bauwerks, dem der Mangel anhaftet.

Für vertragliche Ansprüche gegenüber dem Bauunternehmer wegen Mängeln des Bauwerks beträgt die Verjährungsfrist 5 Jahre ab Abnahme des Werkes des betreffenden Unternehmers.

Bei absichtlichem Verschweigen von Mängeln des Bauwerks durch den Unternehmer oder den Planer beträgt die Verjährungsfrist der Mängelrechte 10 Jahre nach Abnahme des Werks des betreffenden Unternehmers.

Im Falle einer Körperverletzung oder Tötung verjähren ausservertragliche Ansprüche mit Ablauf von 3 Jahren nach Kenntnis des Schadens und auf jeden Fall 20 Jahre nach der schädigenden Handlung (Art. 60 Abs. 1bis OR, Art. 128a OR).

Bei strafbarer Gefährdung durch Verletzung der Regeln der Baukunde (Art. 229 StGB) beginnt die strafrechtliche Verjährung spätestens mit der Beendigung der strafbaren Handlung bzw. Unterlassung und beträgt 7 Jahre.

Weitere Einzelheiten können [4], [5] und [6] entnommen werden.



Neue Erdbebenwände in einem ertüchtigten Gebäude wurden architektonisch geschickt integriert (Schulanlage Riedenhalden, Zürich 2007)

HAFTUNG DES HAUSEIGENTÜMERS

Der Werkmangel

Die Werkeigentümerhaftung ist eine einfache Kausalhaftung, das heisst der Werkeigentümer haftet auch dann, wenn der Werkmangel auf einem Zufall oder einem Drittverschulden beruht. Der Werk- bzw. Hauseigentümer hat dafür zu sorgen, dass sein Werk bei bestimmungsgemäsem Gebrauch weder Personen noch Güter gefährdet.

Es gibt zwei Arten von Werkmängeln (Art 58 OR): Die «fehlerhafte Anlage oder Herstellung» und der «mangelhafte Unterhalt». In Bezug auf das erste Kriterium werden auch an Altbauten heutige Massstäbe angelegt. Der Eigentümer muss der Entwicklung der Technik folgen und allenfalls sein Werk dem neueren Stand der Sicherheitsmassnahmen anpassen. Somit kann ein ursprünglich normkonform erstelltes Werk im Verlaufe der Zeit zu einem mangelhaften Werk werden, weil die berechtigten Sicherheitserwartungen gestiegen sind [4]. Allerdings wird nicht verlangt, dass ein vorbestehendes Werk sämtliche Vorteile der neusten Technik aufweisen muss.

Die Frage, ob ein Werk mangelhaft im Sinne von Art. 58 OR ist, wird unter Berücksichtigung der Zweckbestimmung beantwortet, sowie dessen, was sich nach der Lebenserfahrung am fraglichen Ort zutragen kann. Ein wesentliches Kriterium ist also die Lebenserfahrung [4]. Erdbeben, welche Eigentum schädigen (ab Intensität VII), entsprechen in der Schweiz durchaus der Lebenserfahrung. Als Massstab zur Abgrenzung der Werkeigentümerhaftung von Fällen der höheren Gewalt könnte daher (entsprechend dem Kriterium der «Lebenserfahrung») die statistische Dauer eines Menschenlebens (heute ca. 80 Jahre) dienen: Wenn ein Gebäude dem Erdbeben mit einer Wiederkehrperiode von 80 Jahren nicht standhält, liegt ein Werkmangel gemäss Art. 58 OR vor; dies entspricht auch etwa dem «minimal erforderlichen» Erfüllungsfaktor 0.25 für BWK I gemäss SIA Norm 269/8 [2], wonach ein bestehendes Gebäude mindestens 25% derjenigen Erdbebensicherheit aufweisen muss, die bei einem Neubau erforderlich ist [2,9]. Für Bauwerke mit einer lebenswichtigen oder bedeutenden Infrastrukturfunktion (BWK III bzw. BWK II-i) sowie für Schulen und Kindergärten (BWK II-s) sind ein höheres minimales Sicherheitsniveau bzw. grössere entsprechende Wiederkehrperioden massgebend.

Fragen der Hauseigentümer

Bei einem Gebäude der BWK I mit einem Erfüllungsfaktor von 0.3 (also mehr als der «minimal erforderliche Wert» von 0.25) werden keine Massnahmen zur Erdbebenerstärkung ergriffen, da sie gemäss den Kriterien der SIA Norm 269/8 [2] in wirtschaftlicher Hinsicht nicht verhältnismässig sind. Haftet der Hauseigentümer trotzdem?

Nein, es besteht keine Werkeigentümerhaftung, da kein eigentlicher Werkmangel entsprechend Art. 58 OR vorliegt.

Gilt dies auch, wenn der Erfüllungsfaktor weniger als 0.25 («minimal erforderlicher Wert») beträgt und keine Massnahmen zur Erdbebenertüchtigung ergriffen werden, falls diese nicht verhältnismässig sind?

Nach der in [4] vertretenen Auffassung gibt es in diesem Fall keinen Spielraum für Überlegungen zur Verhältnismässigkeit.

Gliechermassen sieht auch die SIA Norm 269/8 vor, dass der Mindesterfüllungsfaktor immer erreicht werden muss, um das Individualrisiko zu beschränken.

Kontrollieren die Behörden die Einhaltung der Baunormen?

Das Baurecht ist Sache der Kantone. In den meisten Kantonen gibt es für Baugesuche (Neubauten und Umbauten) von privaten Bauherren und für entsprechende Baubewilligungen keine expliziten Auflagen und auch keine baurechtlichen Kontrollen bezüglich der Erdbebensicherheit (Ausnahme ist zum Beispiel der Kanton Basel-Stadt).

Jeder Bauherr (Hauseigentümer) ist grundsätzlich selbst verantwortlich für die Einhaltung der Regeln der Technik (Baukunde) und somit für die Durchsetzung der SIA-Normen für erdbebensicheres Bauen.

In den meisten Kantonen gibt es für private Bauten keine entsprechenden Auflagen und Kontrollen durch die Behörden.

HAFTUNG DES VERKÄUFERS

Zugesicherte und vorausgesetzte Eigenschaften

Auf den Kauf von Liegenschaften und Stockwerkseigentum sind die Regeln für den Fahrniskauf anwendbar (Verweisung in Art. 221 OR). Als Mangel gilt eine Abweichung vom Kaufvertrag, wenn eine zugesicherte oder vorausgesetzte Eigenschaft der Kaufsache fehlt.

Eine Kaufsache weicht vom Vertrag ab und begründet eine Haftung, wenn ihr eine Eigenschaft fehlt, welche der Verkäufer zugesichert hat (Art. 197 OR). Der Verkäufer haftet zudem auch, wenn eine «vorausgesetzte Eigenschaft» fehlt, d.h. wenn die Kaufsache Mängel aufweist, die ihren Wert oder ihre Tauglichkeit zum vorausgesetzten Gebrauch aufheben oder erheblich mindern.

Mangelhafte Erdbebensicherheit

Der Käufer kann erwarten, dass ein Gebäude den anerkannten Regeln der Technik (Baukunde) im Zeitpunkt der Erstellung entspricht. Z.B. bei einem 2009 erstellten Gebäude kann erwartet werden, dass die Erdbebenbestimmungen der SIA-Normen 260 ff [1] eingehalten wurden.

Bei einem Gebäude aus der Zeit vor der Geltung der SIA-Normen 260 ff [1] bzw. der SIA-Norm 160 [3] kann der Käufer grundsätzlich nur eine entsprechend eingeschränkte Erdbebensicherheit erwarten.



Nach links umgekipptes Gebäude mit Stahlbetonwänden (Concepción, Chile 2010)

Nach der in [4] vertretenen Auffassung kann er aber voraussetzen, dass ein Gebäude so beschaffen ist, das er nicht riskiert, gegenüber Dritten auf der Basis einer Werkeigentümerhaftung schadenersatzpflichtig zu werden. Somit können auch hier die Kriterien für die Haftung des Hauseigentümers mit einem minimalen Erfüllungsfaktor von 0.25 für BWK I angewendet werden.

Fragen der Verkäufer

Wie soll der Verkäufer eines Gebäudes bzw. einer Eigentumswohnung vorgehen, wenn der Käufer nach dem Kauf feststellt, dass das nach 1989 (erste moderne Erdbebennormen [3]) erstellte Gebäude eine ungenügende Erdbebensicherheit aufweist? Kann der Käufer den Kaufvertrag als nichtig erklären lassen?

Der Käufer kann nur eine «mittlere Qualität» erwarten. Da nach 1989 noch viele Bauten nicht nach den damaligen Erdbebennormen erstellt wurden, ist nicht sicher, ob bei einem in den Jahren nach 1989 erstellten Gebäude ohne vertragliche Zusicherung die Einhaltung der damaligen Erdbebennormen zwingend erwartet werden kann [4].

Beim Verkauf von Altbauten wird die Gewährleistung in den meisten Fällen vertraglich wegbedungen. Der Käufer kann Gewährleistungsansprüche dennoch geltend machen, sofern eine absichtliche Täuschung nachgewiesen werden kann (Art. 199 OR). Zudem ist eine Haftungsbeschränkung für vom Verkäufer absichtlich oder grobfahrlässig verursachte Mängel unzulässig (Art. 100 OR). Auch ist die Meinung vorherrschend, dass eine Haftung für Körperschäden nicht wegbedungen werden kann. Wenn ein Verkäufer die Mängelhaftung für ungenügende Erdbebensicherheit auch diesbezüglich wirksam ausschliessen will, sollte er den Käufer ausdrücklich auf die mangelnde Erdbebensicherheit hinweisen, denn der Verkäufer haftet nicht für Mängel, die der Käufer zur Zeit des Kaufes gekannt hat (Art. 200 OR).

Verjährungsfristen

Die Pflicht zur Gewährleistung für Mängel eines Gebäudes verjährt mit Ablauf von 5 Jahren ab Erwerb des Eigentums (Art. 219 OR).

Falls der Verkäufer den Käufer in Bezug auf die Erdbebensicherheit absichtlich getäuscht hat, verjähren die Mängelrechte erst nach 10 Jahren (Art. 210 OR).

Literatur und Referenzen

- [1] «Tragwerksnormen» SIA 260 - 267, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich 2003-2020
- [2] «Erhaltungsnormen» SIA 269 und 269/1 - 269/8, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich 2011-2017
- [3] «Einwirkungen auf Tragwerke» SIA 160. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich 1989
- [4] Siegenthaler T., Scherler S.: «Haftung für mangelhafte Erdbebensicherheit von Gebäuden – Planer, Werkeigentümer und Verkäufer». Baurecht/Droit de la Construction 1/2009
- [5] «Erdbebensicherheit von Gebäuden – Rechts- und Haftungsfragen», insbesondere die Beiträge von J. B. Zufferey und S. Scherler/T. Siegenthaler. Dokumentation D 0227, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich 2008
- [6] Schumacher R.: «Zur rechtlichen Verantwortung für die Erdbebensicherung von Bauwerken». In Dokumentation D 0162, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich 2000
- [7] Weidmann M.: «Erdbeben in der Schweiz». Desertina Verlag, Chur 2002
- [8] Bachmann H., Duvernay B.: Erdbebenerechte Neubauten in der Schweiz. Falblatt, Bundesamt für Umwelt BAFU und Stiftung für Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen, UI-1064-D, Bern 2021
- [9] Bachmann H., Braune F., Duvernay B.: Ist unser Gebäude genügend erdbebensicher? Wann eine Überprüfung und eine Verbesserung der Erdbebensicherheit nötig sind – und warum. Falblatt, Bundesamt für Umwelt BAFU und Stiftung für Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen, UI-1065-D, Bern 2021
- [10] Bachmann H.: «Wenn Bauwerke schwingen - Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen in der Schweiz – Geschichte und Geschichten». vdf Hochschulverlag AG, 2015

Kontakte

- Koordinationsstelle des Bundes für Erdbebenvorsorge, Bundesamt für Umwelt BAFU. Die Publikationen des BAFU können heruntergeladen werden unter www.umwelt-schweiz.ch/erdbeben > publikationen
- Schweizer Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik SGEB, www.sgeb.ch
- Institut für Baustatik und Konstruktion IBK, ETH Zürich, Fachbereich Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik, www.ibk.ethz.ch
- Schweizerischer Erdbebedienst SED, Institut für Geophysik, ETH Zürich, www.seismo.ethz.ch

Impressum

Redaktion | Prof. Hugo Bachmann (1. Auflage)
Korreferat | Dr. Thomas Siegenthaler, Prof. Rainer Schumacher (1. Auflage)
Bilder | Dr. Alessandro Dazio, Hannes Henz, Dr. Thomas Wenk

Dieses Falblatt fasst die Rechtslehre zusammen, wie sie sich gegenwärtig präsentiert. Rechtslehre und Rechtsprechung entwickeln sich ständig, und eine abweichende Beurteilung durch die Gerichte bleibt möglich. Die Verfasser und Herausgeber übernehmen keine Haftung für den Inhalt des Falblatts. Die wiedergegebenen Meinungen sind diejenigen der Verfasser. Die Herausgeber sind dadurch nicht gebunden.

Herausgeber

Stiftung für Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen www.baudyn.ch

Schweizer Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen und Baudynamik SGEB www.sgeb.ch

Institut für Schweizerisches und Internationales Baurecht, Universität Freiburg www.unifr.ch/baurecht

Bezug | Stiftung für Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen
www.baudyn.ch, E-Mail: info@baudyn.ch. Oder heruntergeladen von www.baudyn.ch bzw. www.sgeb.ch.