

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 139 (2013)
Heft: 7-8: Hallenbad City Zürich

Rubrik: Magazin

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

L'AQUILA UND DIE FOLGEN FÜR DIE WARNER



01 Lawinenniedergang im sogenannten Breitzug in der Landschaft Davos. Hier werden immer wieder künstliche Lawinen ausgelöst. (Foto: WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF)

Wie Wahrscheinlichkeiten von Naturgefahren kommuniziert werden sollen und wie im konkreten Fall zu warnen ist, stellt eine grosse Herausforderung dar. Weltweites Aufsehen erregte die Verurteilung von sechs italienischen Seismologen in Zusammenhang mit dem Erdbeben von L'Aquila. Schweizer Naturgefahrenexperten erwarten jedoch keine direkten Auswirkungen für die Arbeit der Warndienste in der Schweiz.

Vor fast 50 Jahren bebte in Obwalden die Erde. Auf ein erstes stärkeres Erdbeben am 17. Februar 1964 folgten weitere Erschütterungen, und am 14. März 1964 ereignete sich das Hauptbeben mit einer Magnitude von 5.7 auf der Richterskala. In Sarnen und Kerns waren beträchtliche Schäden an Gebäuden zu verzeichnen; Todesopfer und Schwerverletzte waren jedoch keine zu beklagen. Weil sich die Erdbeben über mehrere Monate erstreckten, waren die Menschen sehr verunsichert.¹ In Obwalden erinnern sich viele ältere Menschen noch an die Ereignisse; ins kollektive Gedächtnis der Schweiz hat die Erdbebenserie aber kaum Eingang gefunden. Vom Ablauf her erinnert das Obwaldner Erdbeben an das verheerende Erdbeben von L'Aquila im April 2009. Auch dort ereigneten sich mehrere Erdbeben, bis es am 6. April

mitte in der Nacht zum Hauptbeben kam, bei dem 309 Menschen ihr Leben verloren. Wie in L'Aquila informiert worden war, ist Gegenstand eines Gerichtsverfahrens. Im Oktober 2012 wurden ein hoher Regierungsbeamter und sechs Experten in erster Instanz zu je sechs Jahren Haft verurteilt. Die Begründung des Richters lautete, sie hätten «ungenau, unvollständig und widersprüchlich» informiert und das Risiko heruntergespielt. Das Urteil hat unter den Seismologen weltweit Unverständnis ausgelöst, denn Erdbeben lassen sich nach heutigem Wissensstand nicht vorhersagen. Müssen Experten, die Behörden bei Naturgefahren beraten, künftig vor dem Richter Angst haben?

FÜR KOMMUNIKATIONSZWECKE MISSBRAUCHT

Laut Florian Haslinger, dem stellvertretenden Direktor des Schweizerischen Erdbebenendienstes (SED) an der ETH Zürich, ist bei der Kommunikation im Vorfeld des Erdbebens von L'Aquila etwas schief gelaufen. Die Seismologen auf der ganzen Welt seien aufgebracht, weil sie das Gefühl hätten, die italienischen Experten seien für Kommunikationszwecke missbraucht worden. Beim SED hat man sich schon vor L'Aquila mit der eigenen rechtlichen Situation beschäftigt. So weisen etwa die Mitarbeitenden, die in offizieller Funktion auftreten, in ihren Äusserungen je-

weils darauf hin, dass sich auch in der Schweiz überall und jederzeit ein Erdbeben mit Magnitude 6 ereignen kann.

In der Schweiz registriert der SED jedes Jahr 500 bis 800 Erdbeben, von denen etwa zehn von der Bevölkerung wahrgenommen werden. Wichtig sei, dass der SED den zuständigen Stellen beim Bund und bei den Kantonen sowie der Bevölkerung unverzüglich Informationen zur Verfügung stellen könne, sagt Haslinger. Die Alarmprodukte würden deshalb weitgehend automatisch erstellt, verbreitet und auf die Webseite aufgeschaltet. Ein Pikettdienst mit jeweils zwei Seismologen gewährleistet zudem die Betreuung der Erdbebenüberwachung rund um die Uhr. Laut Haslinger würde sich eine besondere kommunikative Herausforderung ergeben, wenn in kurzen Abständen mehrere Erdbeben auftreten würden, so wie 1964 in Obwalden.

Unwetter, Hochwasser, Erdbeben und Lawinen kommen hierzulande häufiger vor als Erdbeben. Nach dem Hochwasser im August 2005 lancierte der Bundesrat das Projekt Owarna (Optimierung von Warnung und Alarmierung bei Naturgefahren), in dem alle zuständigen Fachstellen des Bundes vertreten sind (Bundesamt für Umwelt, Bundesamt für Bevölkerungsschutz, MeteoSchweiz, WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung [SLF], Schweizerischer Erdbebendienst). Der Lenkungsausschuss Intervention Naturgefahren (LAINAT) koordiniert die Aktivitäten. In einem Bericht von 2010 zeigt Josef Hess, der Geschäftsführer des LAINAT, auf, dass die Schäden des Hochwassers 2005 mit einem besseren Warn- und Alarmierungssystem um rund 20 Prozent bzw. 600 Millionen Franken geringer ausgefallen wären.²

EINHEITLICHE GEFAHRENSTUFEN

Um die Kommunikation zu erleichtern, führte der Bund 2010 für alle Gefahrenprozesse einheitliche Gefahrenstufen ein (Stufe 1: keine oder geringe Gefahr, Stufe 2: mässige Gefahr, Stufe 3: erhebliche Gefahr, Stufe 4: grosse Gefahr, Stufe 5: sehr grosse Gefahr).³ Gemäss der revidierten und Anfang 2011 in Kraft gesetzten eidgenössischen Alarmierungsverordnung können die konzessionierten Radio- und TV-Programmanbieter verpflichtet werden, die von den Fachstellen des Bundes an die Bevölkerung herausgegebenen Warnmeldungen der Stufen 4 und 5 zu

verbreiten. Solche offiziellen Warnungen würden sehr zurückhaltend eingesetzt, sagt Josef Hess. Bisher ist erst einmal, am 26. August 2011, eine verbreitungspflichtige Unwetterwarnung herausgegeben worden. Der prognostizierte Sturm hat sich jedoch weniger dramatisch entwickelt als erwartet. Der Lenkungsausschuss will vermeiden, dass die Aufmerksamkeit der Bevölkerung durch zu viele Warnungen nachlässt. Da man aber auch keine Ereignisse verpassen möchte, gleicht dies einer Gratwanderung. Bei Warnungen an die Bevölkerung sollten wenn immer möglich Referenzereignisse angegeben werden, sagt Hess. So könnten sich die Menschen besser vorstellen, was auf sie zukommt. Zudem sollten mögliche Auswirkungen des Ereignisses aufgezeigt und Handlungsempfehlungen genannt werden. An die Behörden und Führungsstäbe werden bereits für tiefere Gefahrenstufen und somit viel häufiger Warnungen verschickt. Mit ihren Fachleuten seien diese in der Lage, auch Meldungen mit Wahrscheinlichkeitsangaben zu interpretieren, sagt Hess. Die ab Gefahrenstufe 2 oder 3 verschickten Warnungen hätten vor allem zum Ziel, die Wachsamkeit der zuständigen kantonalen und kommunalen Fachstellen und Behörden zu erhöhen.



01 Evolène, fünf Tage nach dem Lawinenunglück vom Februar 1999, bei dem 12 Menschen ihr Leben verloren haben. (Foto: Marcia Phillips, SLF)

LAWINENWARNUNG ALS VORBILD

Viel Erfahrung hat die Schweiz bei der Lawinenwarnung. Das Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF) lancierte bereits 1945 mit dem Lawinenbulletin ein bis heute zentrales Produkt für die Lawinenprognose und -warnung. Das bewährte System der Lawinenwarnung diene in mancher Hinsicht auch als Vorbild für den Aufbau der Warnsysteme für andere Naturgefahren, insbesondere der Warnung vor Hochwasser.⁴ Lawinenwarnungen des SLF haben stets einen allgemeinen, regionalen Charakter, weisen aber darauf hin, dass Massnahmen ins Auge zu fassen sind. Die Gefahr ist jedoch in jedem Fall vor Ort zu überprüfen. Das SLF werde nie konkrete Empfehlungen für zu treffende Massnahmen in einzelnen Ortschaften oder bezüglich der Schliessung einer bestimmten Strasse abgeben, sagt Jürg Schweizer, der Leiter des SLF. Für solche Entscheidungen seien die mit den örtlichen Verhältnissen vertrauten lokalen Lawinendienste zuständig. Deren Mitglieder würden vom SLF jährlich in speziellen Kursen aus- und weitergebildet.

Im Unterschied zu den anderen Naturgefahren hat sich bei Lawinenunglücken eine Rechtsprechung mit Bundesgerichtsentscheiden herausgebildet. Oft geht es dabei um Lawinenunfälle, die sich beim Wintersport oder auf Skitouren ereigneten, zunehmend aber auch um die für die Sicherheit zuständigen Lawinendienste. Der wohl bekannteste Fall ist die Verurteilung des Gemeindepräsidenten und Sicherheitsverantwortlichen von Evolène nach dem Lawinenunglück vom Februar 1999.⁵ Seither ist klar, dass Lawinendienste professionell organisiert sein müssen und die Entscheide während kritischen Situationen zu dokumentieren sind. Und das dürfte künftig als Standard auch für andere Naturgefahren gelten. Das Unglücke untersucht werden, gehört zu unserem Rechtssystem. Jürg Schweizer und Josef Hess sind jedoch überzeugt, dass Personen, die ihre Tätigkeit für Warndienste gewissenhaft und mit der unter den gegebenen Umständen gebotenen Sorgfalt ausführen, sich vor allfälligen, zweifellos unangenehmen Gerichtsverfahren nicht zu fürchten brauchen.

Lukas Denzler, dipl. Forst-Ing. ETH/Journalist,
lukas.denzler@bluewin.ch

WAS VOR DEM ERDBEBEN IN L'AQUILA PASSIERTE

Mehr als drei Jahre nach dem Erdbeben von L'Aquila, bei dem 309 Menschen starben, hat ein italienisches Gericht im Oktober 2012 einen ehemaligen Regierungsbeamten und sechs Experten in erster Instanz wegen fahrlässiger Tötung zu je sechs Jahren Haft verurteilt. Das Urteil ist jedoch noch nicht rechtskräftig.

Die Experten – sie waren Mitglieder der sogenannten Kommission für grosse Risiken oder wurden von dieser beigezogen – reisten eine Woche vor dem verheerenden Erdbeben nach L'Aquila, um über die dortigen seismischen Aktivitäten zu beraten.⁶ Die lokale Bevölkerung war durch die andauernden Erdbebenstösse stark verunsichert. Angeblich soll das Treffen vor allem der Beruhigung der Bevölkerung gedient haben. Unglücklich waren die von zwei Vertretern der Kommission gemachten Äusserungen vor laufenden Kameras, die nach Ansicht des Richters mehrere Menschen dazu bewogen haben könnten, in der Erdbebennacht in ihren Häusern zu bleiben. Inwieweit die anderen Experten über die Medienorientierung und die dort gemachten Aussagen, die zum Teil wissenschaftlich nicht haltbar waren, informiert wurden, ist allerdings unklar.⁷

Inzwischen hat sich auch unter vielen Wissenschaftlern die Auffassung durchgesetzt, dass die Umstände dieses Treffens sowie die Art und Weise, wie informiert wurde, aufgearbeitet werden müssen. So unterstützen beispielsweise die deutschen und französischen Akademien der Wissenschaften die Nationale Akademie der Wissenschaften Italiens in ihrer Entscheidung, eine Expertenkommission aus Geologen und Juristen einzusetzen, um die wissenschaftlichen und rechtlichen Aspekte des Urteils von L'Aquila zu untersuchen.

Anmerkungen

1 Romeo Degiacomi: Erinnerungen an Erdbeben in Obwalden, Obwalden und Nidwalden Zeitung, 18. März 2011.

2 Schweizerische Eidgenossenschaft: Owarina-Folgebericht, 2010.

3 Weitere Informationen zu den Warnstufen: www.naturgefahren.ch

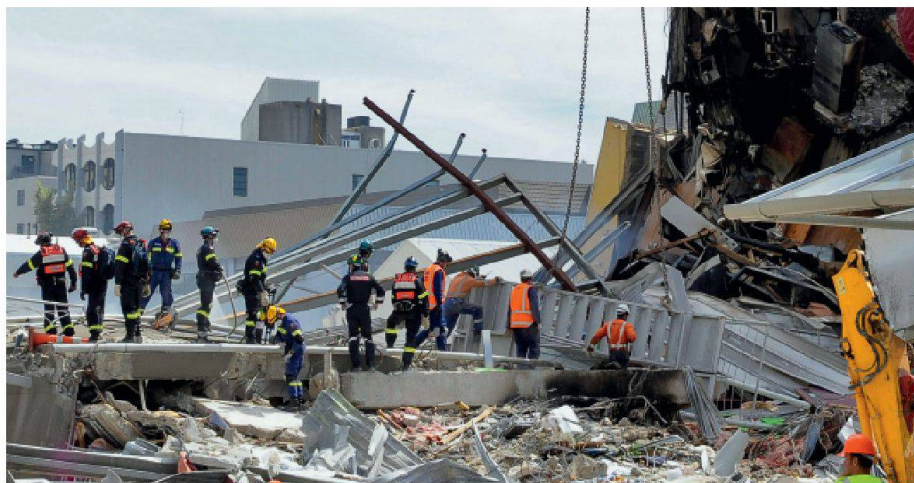
4 Jakob Rhyner: Lawinenwarnung Schweiz – Komponenten eines bewährten Warnsystems, Tagungsband Forum für Wissen, WSL, S. 11–18, 2007.

5 Jürg Schweizer (Red.): Lawinen und Recht, Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, 2006.

6 Stephen S. Hall: Scientists on trial: At fault? Nature 477 (2011), S. 264–269, publiziert online am 14. September 2011

7 Max Wyss: Voices: Judged unfairly in L'Aquila – roles and responsibilities should have been considered. Earth Magazine, publiziert online am 16. Oktober 2012

CHRISTCHURCH: ERKENNTNISSE ZUM BEBEN



01 Während des Erdbebens vom 22. Februar 2011 stürzte das CTV-Gebäude in Christchurch ein. (Foto: Keystone, AP Photo/Rob Griffith, File)

Das Erdbeben im neuseeländischen Christchurch vom 22. Februar 2011 hat man unterschätzt, es fiel heftiger aus als angenommen. Dennoch haben viele Gebäude dem Beben gut standgehalten. Das CTV-Gebäude hingegen ist eingestürzt, vor allem weil Menschen versagt haben. Die Erkenntnisse zu diesem Ereignis lesen sich wie eine Kriminalgeschichte.

Beim Erdbeben der Magnitude 6.3 vom 22. Februar 2011 ist in der Innenstadt von Christchurch das sechsstöckige Gebäude des lo-

kalen Fernsehsenders CTV, eingestürzt. 115 Menschen kamen ums Leben und zahlreiche wurden schwer verletzt.¹ Aus dem kürzlich in einer örtlichen Tageszeitung veröffentlichten Bericht der Untersuchungskommission geht hervor, dass der Einsturz hauptsächlich zwei Gründe hat: Erstens war das Erdbeben sehr viel stärker, als es die Seismologen für möglich gehalten hatten, denn die Bodenbeschleunigungen in Christchurch waren rund dreimal (!) grösser als die Werte des Bemessungsbebens aus den beim Bau gültigen Normen; zweitens haben Menschen versagt.² Trotz des enorm starken Erdbebens wäre das

Gebäude vermutlich stehen geblieben, wenn sich nicht im Vorfeld eine lange Kette von Fehlern ereignet hätte.

ÜBERFORDERTER INGENIEUR

Das teilweise vorgefertigte Stahlbetongebäude ist 1986/87 erstellt worden. Der Bauingenieur, der im beauftragten Ingenieurbüro mit der Projektleitung und Sachbearbeitung betraut war, hatte kaum Erfahrung in Entwurf, Berechnung, Bemessung und konstruktiver Durchbildung des Tragwerks von mehrstöckigen Gebäuden. Trotzdem wurde er durch den Büroinhaber nicht wirksam betreut und unterstützt. Die Untersuchenden kommen zum Schluss, dass der Ingenieur nicht gemäss seinen Fähigkeiten («beyond his competence») eingesetzt wurde und dass der Büroinhaber keine angemessenen Kontrollen der Arbeitsergebnisse seines Angestellten durchführte. Dadurch kam es zu erheblichen Mängeln beim Gesamtkonzept und in Detailkonstruktionen des Tragwerks. So war das Treppenhaus mit tragenden Wänden aus Stahlbeton als einziger Kern und damit als einzige wesentliche Aussteifung des Skelettbauwerks an einer Aussenseite des im Grundriss etwa quadratischen Gebäudes platziert. Dies führte während des Erdbebens zu starken Torsionsschwingungen um den Treppenturm und somit zu grossen zusätzlichen Beanspruchungen. An massgebenden Stellen

OUTSOURCING ENTLASTET

Drucken, rapportieren und objektbezogen abrechnen war noch nie so einfach wie heute. Hunderte von Architekten, Ingenieuren und Planern nutzen Tag für Tag die Plot- und Print-Infrastruktur sowie die Reporting-Lösungen von **PLOTJET INHOUSE PLOT + PRINT** und sparen so viel Zeit und Geld. Wann entlasten Sie sich? **RUFEN SIE JETZT AN: 0848 555 550.**

EINFACH DRUCKEN, rapportieren und fakturieren. Mit neuer Software für Mac und Windows.



PLOTJET
INHOUSE PLOT + PRINT

PLOTJET AG, INDUSTRIESTRASSE 55, 6300 ZUG
INFO@PLOTJET.CH, WWW.PLOTJET.CH, IHR PARTNER SEIT 1994

fehlten auf den Plänen Bewehrungszulagen, oder sie wiesen eine unzureichende konstruktive Durchbildung auf. Insgesamt waren die Erdbebenbestimmungen der gültigen Normen in mancherlei Hinsicht nicht eingehalten.

BEWILLIGUNG TROTZ BEDENKEN

Der beim städtischen Bauamt für die Baubewilligung zuständige Angestellte hatte zwar Vorbehalte bezüglich des geplanten Tragwerks, doch gibt es dafür keine schriftlichen Belege. Er soll zu seiner Frau gesagt haben, dass er sich durch den ihm vorgesetzten Stadttechniker gedrängt fühlte, die Baubewilligung im September 1986 zu erteilen. Die Untersuchungskommission erachtet es als wahrscheinlich, dass der Inhaber des Ingenieurbüros den Stadttechniker davon überzeugen konnte, dass die Bedenken des Angestellten unbegründet seien. Die Bewilligung hätte jedoch nicht erteilt werden dürfen, da wesentliche Vorschriften nicht eingehalten waren.

FEHLER AUCH AUF DEM BAU

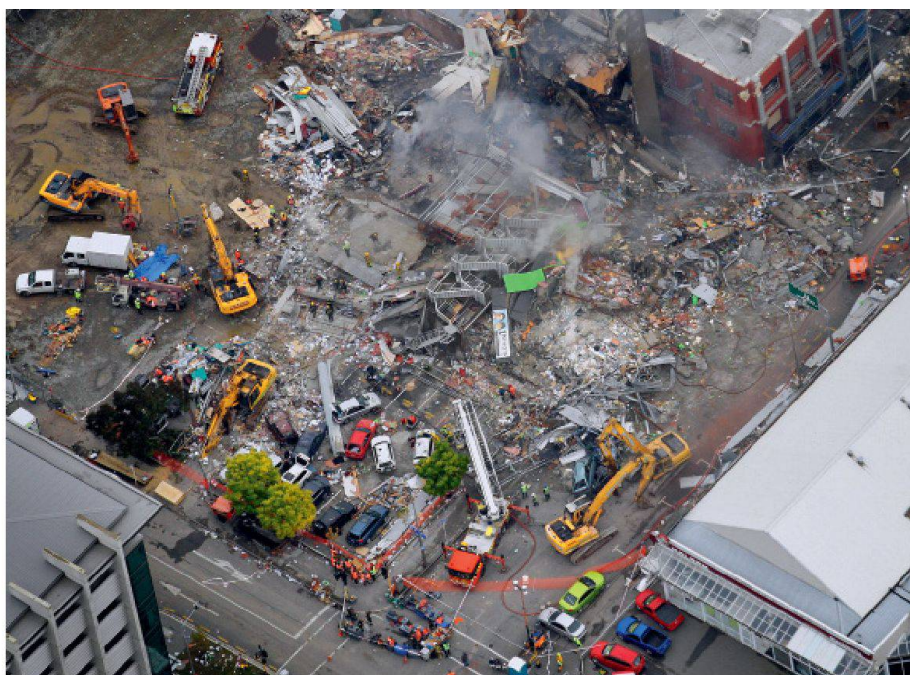
Die Bauarbeiten begannen bereits im Oktober 1986. Die Untersuchungskommission befand den von der Bauunternehmung eingesetzten Polier zwar als grundsätzlich kompetent, doch mangelte es an Unterstützung durch den Bauführer, der wiederum der Bau-

stelle nicht genügend Zeit widmete. Die Kommission betonte auch, dass der Direktor der Bauunternehmung seine Verantwortung unzureichend wahrgenommen habe. Nach dem Kollaps des Gebäudes wurden wesentliche Ausführungsmängel gefunden wie zum Beispiel glatte anstatt aufgeraute, stark auf Schub beanspruchte Stirnflächen von vorfabrizierten Trägern, sowie Bewehrungen in

Knoten und Stützen, die nicht den (fehlerhaften) Plänen entsprachen. Dies hätten der Bauführer und auch der projektverfassende Ingenieur erkennen müssen.

MANGELHAFTE ERDBEBENERTÜCHTIGUNG

1990 verfasste ein anderes Ingenieurbüro einen Bericht für einen möglichen Käufer des



02 Luftaufnahme des zerstörten CTV-Gebäudes. (Foto: Keystone, AP New Zealand Herald, Sarah Ivey)

Kunstlicht aus.
Klimaanlage aus.
Effizienz an.

vivamatic®

Tageslichtmanagement für Raffstoren



vivamatic® ist nicht zu sehen. Das Ergebnis aber schon: Durch das intelligente Tageslichtmanagement ist immer die optimale Lichtnutzung gewährleistet – keine Raumverdunklung, weniger Kunstlicht.

vivamatic® senkt den Energieverbrauch für die Gebäudeklimatisierung und steigert die Energieeffizienz.



WAREMA Schweiz GmbH
www.vivamatic.com
info@warema.ch



CTV-Gebäudes. Darin wies es auf entscheidende Mängel hin: Die Decken waren ungenügend mit den tragenden Treppenhauswänden aus Stahlbeton verbunden, dadurch bestand die Gefahr, dass sich der Skelettbau vom aussteifenden Treppenturm lösen würde – was beim Einsturz auch passierte. Das Büro empfahl entsprechende Verstärkungen in sämtlichen Obergeschossen. Solche wurden zwei Jahre später in den Geschossen vier bis sechs ausgeführt, aber nicht in den unteren Geschossen. Es erfolgte keine Abnahme durch die Baubehörden. Dabei hätte gemäss der Untersuchungskommission die Notwendigkeit von weitergehenden Abklärungen erkannt werden müssen.

FEHLBEURTEILUNG NACH ERSTEM ERDBEBEN

Am 4. September 2010 hatte sich rund 30 km entfernt bereits ein Erdbeben der Magnitude

7.1 ereignet, das in Christchurch allerdings «nur» Bodenbeschleunigungen entsprechend etwa dem Bemessungsbeben der 2010 gültigen Normen bewirkte – das heisst knapp die Hälfte der am 22. Februar 2011 aufgetretenen Werte.³ Dabei erlitt das CTV-Gebäude zumindest scheinbar nur leichte Schäden. Nach einer Inspektion durch drei Vertreter des städtischen Bauamts, darunter keine Ingenieure, wurde das Haus mit einer grünen Marke versehen und durfte somit wieder betreten und benützt werden; dies im Gegensatz zu Rot für «Betreten verboten, einsturzgefährdet» oder Gelb für «Betreten verboten, weitere Abklärungen erforderlich». Ein nachträglich beauftragter Ingenieur verlangte vom Eigentümer die Baupläne, doch wurden sie ihm nicht ausgehändigt. Trotzdem bestätigte er die Freigabe des Gebäudes. Er empfahl zwar weitere Abklärungen, die jedoch nicht durchgeführt wurden. Die

Untersuchungskommission befand, der Ingenieur hätte seinen Beurteilungsrahmen besser darlegen sollen.

UNZUREICHENDE SORGFALT?

Auch in Neuseeland arbeiten Ingenieure teilweise für im Grunde genommen völlig ungenügende Honorare. Mitarbeitende werden immer stärker ausgelastet oder sogar überlastet. Die Weiterbildung wird dadurch mit Sicherheit vernachlässigt, was ein zusätzlicher Grund sein kann, dass das Gebäude vor zwei Jahren mit fatalen Folgen kollabierte.

Dr. Hugo Bachmann, Prof. em. ETH, Dr. sc. techn., Dr. h.c., h.bachmann@ibk.baug.ethz.ch

Anmerkungen

1 TEC21 13/2011, S. 12

2 The Press vom 10. Dezember 2012

3 TEC21 45/2010, S. 16

Ist Ihre Küche schon eine Schweizer Sehenswürdigkeit?

Piatti
Die Schweizer Küchenmacher

