

Medienmitteilung

Dübendorf, St. Gallen, Thun, 03. Juni 2010

43. Wissenschaftsapéro zur Erdbebensicherheit in der Schweiz

Erdbebensichere Gebäude – auch in der Schweiz ein Thema

Obwohl das Risiko starker Erdbeben in der Schweiz als mässig eingestuft wird, zeigt die Geschichte, dass grosse Beben auch hier möglich sind. Und: Nur die wenigsten Gebäude sind hier zu Lande so gebaut, dass sie dies unbeschadet überstehen würden. Am Empa-Wissenschaftsapéro informierten Fachpersonen darüber, was getan werden kann, um Gebäude für solche Katastrophen zu wappnen.

Zunächst einmal gab es Beruhigendes zu hören. «Nicht jede Generation wird in der Schweiz von einem Erdbeben betroffen», so Donat Fäh vom Schweizerischen Erdbebendienst zur seismischen Gefährdung in der Schweiz. Trotzdem könnte sich ein grosses Beben wie 1356 in Basel oder 1855 in Visp mit einer Stärke von sieben beziehungsweise fast neun auf der Richterskala und enormen Schäden jederzeit wiederholen. Denn auch unter der Schweiz treffen tektonische Platten aufeinander und verursachen Spannung. Vor allem die Gebiete um Basel und entlang der Alpen sowie das Oberwallis sind gefährdet. Der Erdbebendienst registriert täglich mehrere kleinere Beben, die allerdings für den Menschen weder spürbar noch gefährlich sind. Doch: «Das nächste grosse Beben erwarten wir im Wallis in den nächsten 20 bis 30 Jahren», so Fäh.

Die etwa zweihundert Besucher und Besucherinnen interessierte daher natürlich vor allem die Frage, wie Neubauten, aber auch bereits bestehende Gebäude optimal geschützt werden können. «Bei einem Erdbeben wie in Visp verschiebt sich der Boden horizontal etwa zehn Zentimeter hin und her», erklärt Hugo Bachmann, emeritierter ETH-Professor und Präsident der Stiftung für Baudynamik und Erdbebeningenieurwesen. «Fundamente müssen diese Bodenbewegung mitmachen.» Sei der obere Teil eines Gebäudes aber nicht ausreichend auf ein Erdbeben ausgerichtet, komme es zum Einsturz. Um das zu verhindern, gebe es zwei Möglichkeiten. Entweder, das Gebäude zu verstärken oder zu «verweichen» – zwei komplett unterschiedliche Methoden, die aber beide funktionieren.

Verstärken oder verweichen heisst die Lösung

Beim Verstärken ist das Bauwerk gezwungen, die Bewegung des Erdbebens mitzumachen. Dazu muss das Gebäude fixiert werden, am besten mit bis zu drei Meter breiten Stahlbetonwänden, die das Gebäude asymmetrisch auf allen Seiten vom Fundament bis zum obersten Stockwerk stützen. So erhält das Gebäude genügend Stabilität, um bei einer Verschiebung des Bodens nicht einzustürzen. Denn Gefahr droht vor allem, wenn in einem Teil des Gebäudes vertikal durchgehende Mauern fehlen. So genannte «weiche Geschosse», die nur mit Pfeilern oder Stützen mehrere Obergeschosse tragen, sind bei einem Erdbeben nicht in der Lage, das gesamte Gebäude zu tragen.

Anstatt solche Gebäude komplett umzubauen, besteht laut Bachmann aber auch die Möglichkeit, das Fundament zu «verweichen». Dazu wird die Aussenwand im Kellergeschoss – also unterirdisch – horizontal aufgeschnitten, anschliessend werden im entstandenen Zwischenraum in regelmässigen Abständen weiche Gummischeiben von zirka 50 Zentimeter Durchmesser platziert. Bei einem Erdbeben werden die horizontalen Bodenbewegungen der Erdoberfläche von diesen elastischen Einlagen abgefedert, wodurch der obere Teil, also das Gebäude selbst, stabil bleibt.

Eine Entwicklung der Empa

Eine weitere, viel versprechende Möglichkeit zur Sicherung bestehender Gebäude sind kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK). Dieses Verfahren, das an der Empa entwickelt wurde, wird weltweit eingesetzt, um Gebäude vor Einstürzen zu schützen, erklärt Masoud Motavalli von der Abteilung «Ingenieur-Strukturen» der Empa. Die Kunststoffe werden beispielsweise in Form von Bändern um tragende Säulen befestigt, um diese zu stabilisieren. Bei einem Erdbeben drückt die Last der oberen Etagen auf die Säulen. Diese halten dem Druck häufig nicht stand, werden spröde und rissig und können brechen. Die Kohlenfasern um die Säulen verhindern dies. Es entsteht eine innere Spannung in der Säule, die ihr automatisch eine höhere Stabilität verleiht und den Einsturz verhindert. Auch ganze Wände können mit dieser Methode stabilisiert werden.

Aber auch an anderen Möglichkeiten zur Erdbebensicherung von Gebäuden arbeitet Motavallis Team. Die Forschenden versprechen sich vor allem von so genannten Formgedächtnislegierungen einiges, also Materialien, die beliebig verformt werden können, bei Erhitzen aber wieder ihre ursprüngliche Form annehmen. Dadurch liessen sich unter anderem tragende Säulen verstärken. Vor allem bei einem Brand – eine häufige «Begleiterscheinung» von Erdbeben – könnten sie helfen, trotz erhöhter Hitze die Tragfähigkeit zu gewährleisten.

Dabei wäre es so einfach ...

Der 43. Wissenschaftsapéro hat also gezeigt: Es existieren verschiedene, grösstenteils recht einfache Möglichkeiten, der drohenden Gefahr eines Erdbebens entgegenzuwirken, das gemäss Donat Fäh früher oder später sicher kommen wird. Kleine Veränderungen und ein minimaler Aufwand können Einstürze verhindern. Trotzdem ist heutzutage noch längst nicht jeder Neubau automatisch erdbebensicher. «Die Verbindlichkeit der Baunormen ist lasch, sie werden nicht immer eingehalten», so Hugo Bachmann. Nur in Basel und im Wallis erfolge die Durchsetzung konsequent. Dies obwohl die Sicherung eines Hauses beim Neubau finanziell kaum ins Gewicht falle. Bachmann: «Die Mehrkosten sind gering, sie betragen zwischen Null bis ein Prozent der Gesamtbaukosten.»

Weitere Informationen

Prof. Dr. Masoud Motavalli, Ingenieur-Strukturen, Tel. +41 44 823 41 16, masoud.motavalli@empa.ch

Redaktion / Medienkontakt

Dr. Michael Hagmann, Kommunikation, Tel. +41 44 823 45 92, redaktion@empa.ch



Montage von CFK-Kabeln zur Stabilisierung bei Erdbeben an den Fassaden des Verwaltungsgebäudes der Empa im Jahr 2008.



Blick in die Halle des Teheraner Hotels Azadi: Um das 28 Stockwerke hohe Hotel erdbebensicher zu machen, wurden die zehn Meter hohen Stützen aus Stahlbeton mit CFK-Gewebe umwickelt.

Die Bilder in druckgeeigneter Auflösung und der elektronische Text können bezogen werden bei redaktion@empa.ch