

Erdbebensicherheit historischer Gebäude berechnen

Das Erdbebenrisiko wurde in Österreich bis vor relativ kurzer Zeit unterschätzt. Der verstärkte Ausbau von Gründerzeithäusern in Ballungszentren macht es heute aber notwendig, die Erdbebensicherheit historischer Gebäude zu kennen. Wissenschaftler der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck entwickelten ein Rechenmodell, das die plastischen Tragreserven dieser Gebäude aufzeigt. Berechnet werden diese Daten am neuen Supercomputer MACH.

von Susanne Röck

Mittels normaler statischer Methoden ist in vielen Fällen der Nachweis der Erdbebensicherheit historischer Gebäude nicht möglich. Da das Wiener Becken aufgrund zahlreicher Untersuchungen als eine der seismisch aktivsten Regionen Österreichs eingestuft wurde, rückte diese aber vermehrt ins Zentrum des Interesses. Auch die Einführung einer EU-Norm (Eurocode 8) zur Risikoeinschätzung der seismischen Gefährdung von Bauwerken in Öster-

reichs Ballungszentren hat die Lage verändert. „Die Erdbebensicherheit hat sich beim Umbau von historischen Bauwerken sehr oft zum entscheidenden Kosten- und Planungsfaktor entwickelt“, erklärt Prof. Christoph Adam vom Arbeitsbereich Angewandte Mechanik am Institut für Grundlagen der Bauingenieurwissenschaften der Universität Innsbruck. „Diese Tatsache erwies sich in Wien vor allem beim Dachgeschoßausbau von Gründerzeithäusern als Problem.“ Im Rahmen

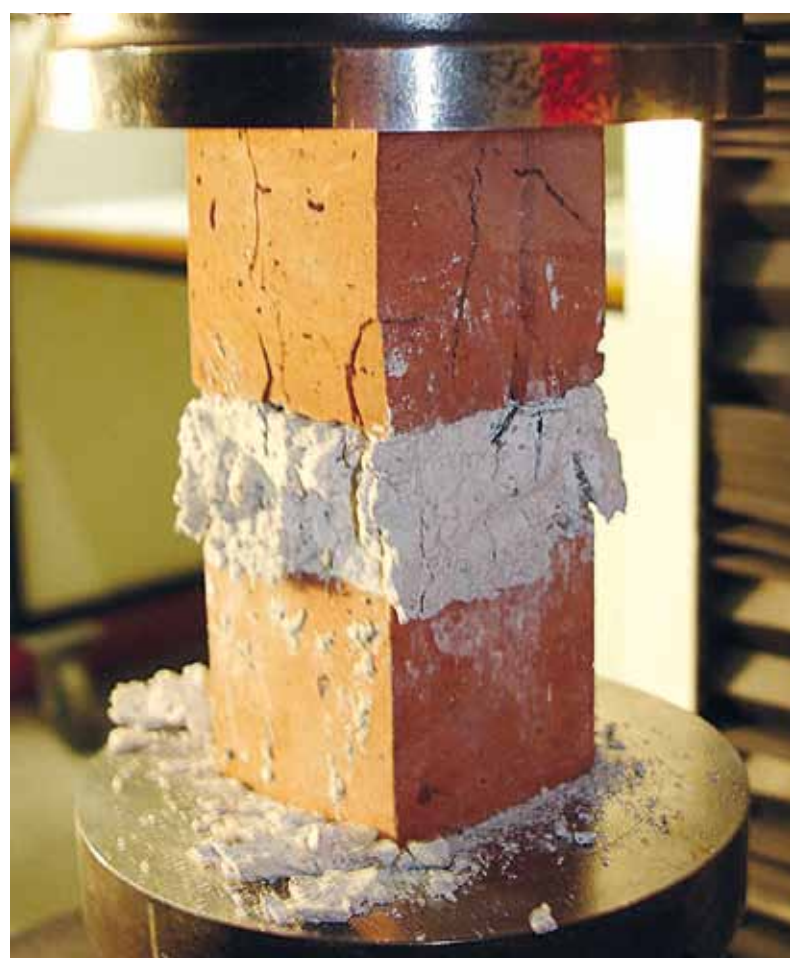
des Forschungsprojekts SEISMID, das vom ZIT, der Technologieagentur der Stadt Wien, gefördert wurde, entwickelte er mit seinem Team ein Rechenmodell, das die plastischen Tragreserven dieser Gebäude nachweisen kann. „Mit den Ergebnissen solcher Berechnungen können sich Bauherren unter Umständen teure Baumaßnahmen zur Steigerung des seismischen Widerstands ersparen“, so Adam.

Umfangreiche Materialtests

Um Materialkennzahlen für die historische Bausubstanz zu entwickeln, entnahmen die Innsbrucker Bauingenieure Mauerwerksproben und unterzogen diese verschiedenen Tests. „Diese Materialkennzahlen gab es vor unseren Untersuchungen nicht, da solche Gebäude noch aus Vollziegeln bestehen, welche wiederum andere Eigenschaften als die heute verwendeten Hohlziegel haben“, beschreibt Prof. Adam. Die gewonnenen Kennzahlen implementierten die Wissenschaftler dann in ein eigens für diese Gebäudeart adaptiertes Rechenmodell. „Diese Methode ermöglicht es uns, das nicht lineare Tragverhalten dieser alten Gründerzeitmauern zu berechnen und ihre für die Einschätzung der Erdbebensicherheit nötigen plastischen Tragreserven zu identifizieren“, so Adam.



Ein Rechenmodell der Universität Innsbruck kann plastische Tragreserven von Gründerzeithäusern aufzeigen.



Anhand zahlreicher Materialtests - hier ein Druckversuch - entwickelten die Bauingenieure Materialkennzahlen. Fotos: Universität Innsbruck/ Adam

Komplexe Berechnungen

Im Rahmen des vierjährigen Projektes SEISMID, das 2011 für den österreichischen Staatspreis nominiert wurde, ist das Rechenmodell für jeweils eine repräsentative Wand - die schwächste lastabtragende Wand im Gebäude - getestet worden. „Unser weiteres Ziel ist es nun, ein ganzes Gebäude einschließlich des Stiegenhauses, der Holzdecken und der Zwischenwände zu simulieren, um zum einen unsere Methode zu verifizieren und zum anderen noch detailliertere Ergebnisse in Bezug auf die Erdbebensicherheit historischer Gebäude zu erhalten. Ohne den Supercomputer MACH wäre diese hochkomplexe Berechnung nicht möglich“, betont Prof. Adam.

4.000-fache Kapazität

Neben der Berechnung der Erdbebensicherheit von Gebäuden ermöglicht der Großrechner - ein

Kooperationsprojekt zwischen der Johannes-Kepler-Universität Linz und der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck - zahlreichen weiteren Wissenschaftlern beider Universitäten die Möglichkeit, Spitzenforschung zu betreiben. Der Supercomputer findet beispielsweise in der Mathematik, der Mechatronik, der Meteorologie, der Volkswirtschaftslehre, der Biologie, der Pharmazie, der Physik und der Chemie Verwendung. 2.048 Prozessoren mit 2,66 Gigahertz Taktfrequenz sowie 16 Terrabyte Hauptspeicher erlauben dabei 21,3 Billionen Rechenoperationen pro Sekunde. Das entspricht in etwa der 4.000-fachen Kapazität eines PCs. Finanziert wurde der nach dem österreichischen Physiker und Philosophen Ernst Mach benannte Hochleistungsrechner aus Mitteln des Konjunkturpaketes II des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung.

Die Macht der Sprache(n)

In einer Langzeitstudie widmet sich die angewandte Sprachwissenschaftlerin Ulrike Jessner-Schmid der Entwicklung des Sprachbewusstseins bei Sprachverlust. Die Kompetenz, mehr Sprachen zu sprechen, ist nicht nur als Werkzeug in einer globalisierten Welt von Vorteil. Mehrsprachigkeit fördert auch andere Fähigkeiten und trainiert das Gehirn.

von Nina Hausmeister

Keiner zweifelte je an der Macht der Sprache, ist sie doch unser wichtigstes Instrument zur Kommunikation. Doch wer hätte gedacht, dass Sprache viel mehr ist als reines Kommunikationsmedium? Ein neuer Blick auf die Zwei- bzw. Mehrsprachigkeit seitens der Wissenschaft aus dem angloamerikanischen Raum zeigt, dass sie einen tiefen Effekt auf das Gehirn hat, die kognitiven Fähigkeiten verbessert und im Alter vor Demenz schützt. Die Relevanz der Mehrsprachigkeit erkannte auch die österreichische Wissenschaftlerin Univ.-Prof. Dr. Ulrike Jessner-Schmid vom Institut für Anglistik der Universität Innsbruck und folglich steht die Mehrsprachigkeit mit all ihren Facetten im Zentrum ihres Forschungsinteresses. Aktuell betreut sie als wissenschaftliche Leiterin eine Studie an der Uni Innsbruck, die im März letzten Jahres gestartet ist. LAILA - so der Titel des Projekts - ist eine sprachwis-

enschaftliche Langzeitstudie, in der es darum geht, herauszufinden, wie man Sprachen, die man gelernt hat, vergisst oder auch bewahrt, und welche kognitiven Auswirkungen das Lernen, Vergessen oder Erinnern einer Sprache hat. „LAILA ist ein Akronym für Linguistic Awareness in Language Attrition, auf Deutsch würde man vom Sprachbewusstsein bei Sprachverlust sprechen“, erklärt Jessner-Schmid den Projekttitle. In der Schule lernt man eine Sprache, weiß sie anzuwenden, kennt die Wörter und die grammatischen Strukturen, doch sobald der Lernprozess unterbrochen oder die Sprache nicht mehr benutzt wird, ist die Sprache nicht mehr vorhanden. Man spricht dabei vom Sprachverlust, also dem Vergessen oder Verlernen einer Sprache. Das Sprachwissen kann nicht mehr derart aktiviert werden, wie man es im Schulkontext gewohnt war. „Es geht uns darum, was mit den Sprachkenntnissen von mehrspra-

chigen Personen passiert, wenn sie die Sprachen nicht mehr lernen oder nicht mehr benutzen. Zudem ist es für uns als Sprachwissenschaftlerinnen erheblich, ob sie bestimmte während des Spracherwerbsprozesses angeeignete Fähigkeiten besitzen und ob diese konstant bleiben, obgleich sich ihre Sprachkompetenz verändert“, so Jessner-Schmid über die Fragestellungen der Studie. Das Interesse am Sprachverlust entstand für die Forscherinnen rund um Jessner-Schmid durch die Beschäftigung mit Spracherwerbsprozessen in Anwendung der dynamischen Systemtheorie, die eine ganzheitliche Perspektive des Sprachenlernens vermittelt. Innerhalb der dynamischen Systemtheorie spielen aber nicht nur Spracherwerbsprozesse im herkömmlichen Sinn, also eine Zunahme an Sprachwissen, sondern auch eine Abnahme an Wissen eine Rolle. Die traditionelle Spracherwerbsforschung beschäftigt sich erst seit kurzem mit

dem Phänomen des Sprachverlustes. Dies ist durch den theoretischen Forschungsrahmen, in dem operiert wird, bedingt, in dem lediglich lineare Spracherwerbsprozesse behandelt worden sind und der Sprachabbau keinen Platz fand.

Überleben der Sprache

Jeder hat das Szenario rund um den Sprachverlust schon mindestens einmal erlebt. Man bemüht sich eine neue Sprache zu lernen, lernt die Vokabeln, übt sich in der jeweiligen Grammatik mit der Anwendung von Pronomen, Präpositionen und Zeiten und durch Nichtgebrauch ist bald von dem mühsam erarbeiteten Sprachwissen kaum noch etwas vorhanden. Wie kann man einen Sprachabbau verhindern und was begünstigt ihn? „Das ist in jedem individuellen Fall eine komplexe Angelegenheit. Sprachabbau wird zweifellos begünstigt, wenn die Motivation, das Sprachwissen zu erhalten, abnimmt, mit anderen Worten, wenn ich mich zum Beispiel einer anderen Sprache zuwende, werde ich bisheriges Sprachwissen abbauen. Für den umgekehrten Fall gilt natürlich dasselbe. Wenn ich mich in einen Menschen verliebe, der eine andere Sprache spricht, wird mich dieser Umstand mehr motivieren, die Sprache zu lernen, als dies in der Schule der Fall

wäre“, antwortet Prof. Jessner-Schmid. Was mit dem Sprachwissen nach der Schule passiert, sollte eigentlich die gesamte Gesellschaft vor allem auch aus bildungspolitischen Überlegungen beschäftigen. Die Frage nach dem Nutzen des Sprachunterrichts im schulischen Kontext stellt sich auch das Projektteam. Im Moment ist die erste Testung in vollem Gange. Die insgesamt 350 mehrsprachigen Jugendlichen werden einmal vor der Matura und das zweite Mal zirka ein Jahr nach dem Schulabschluss auf ihre Sprachkenntnisse hin getestet. Der räumliche Rahmen der Recherche reicht dabei von Nord- über Osttirol bis hin in den Südtiroler Raum. „Die Hypothese der Studie ist, dass sich das metalinguistische Bewusstsein, also wie die Personen mit Sprache als Objekt umgehen, in seiner Entwicklung besser erhält als das Sprachwissen selbst. Demzufolge untersuchen wir die metalinguistischen Fähigkeiten, die die mehrsprachigen Personen im Rahmen ihres Sprachenlernens erwerben. Die endgültigen Ergebnisse der Studie werden voraussichtlich im Frühjahr 2014 vorhanden sein“, erklärt die angewandte Sprachwissenschaftlerin.

Diese Sonderseite wurde in Kooperation mit der Universität Innsbruck gestaltet.