

Er ist schon berufsbedingt nicht so leicht zu erschüttern: Geophysiker Florian Fuchs erforscht derzeit die Erdbebengefahren der Alpen. Ein Talk über eine Wissenschaft, die noch mehr als üblich in die Tiefe geht.

Leib und Beben

FRÜHER WAR FLORIAN FUCHS kein Mensch der Berge. Vielmehr hielt sich der deutsche Wahlösterreicher bevorzugt im Wasser oder in flachen Landesteilen auf. Heute hingegen sind seine Wunschreiseziele Costa Rica oder Island. Und das nicht wegen der weißen Sandstrände oder der grasgrünen Landstriche – sondern wegen der brodelnden Kräfte, die sich unter der Erdoberfläche befinden und ganze Gebirgsketten entstehen lassen. „Für einen Geophysiker einfach nur traumhaft“, meint Fuchs mit einem breiten Lächeln im Gesicht. Der 32-jährige Wissenschaftler aus Nordrhein-Westfalen erforscht am Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Wien die wohl bedrohlichsten Naturgewalten der Erde: Erdbeben und Vulkane. Selbst in einem Erdbebengebiet zu leben würde ihm heute nichts mehr ausmachen – Kalifornien wäre da ein gutes Beispiel: Dort sei es schön und warm. Derzeit konzentriert sich Fuchs allerdings auf weniger rumorende Erdteile. Als Teil des europaweiten Projekts AlpArray erforscht er den Untergrund und die Bewegungen, die sich unter den Alpen ereignen. Sie denken vielleicht, dort sei es ganz ruhig und erdbebensicher? Keineswegs, hier geht es stürmischer zu, als so mancher denkt. Das Diners Club Magazin stattet dem Erdbebenforscher einen Besuch an seinem derzeitigen Arbeitsplatz ab.

Ein Erdbeben selbst zu erleben steht nicht unbedingt ganz oben auf einer Wunschliste. Was ist für Sie das Faszinierende am Erforschen von Erdbeben?

Die Plattentektonik macht die Landschaft unserer Erde erst zu dem, was sie ist. Es ist wichtig, sich mit Erdbeben zu beschäftigen, denn viele Menschen leben in erdbebengefährdeten Gebieten – auch Menschen im Alpenraum. Südlich von Wien liegt etwa eine Region, die immer wieder von Erdbeben getroffen wird. Um die Schäden zu minimieren, machen sich Wissenschaftler Gedanken, warum und wie Erdbeben entstehen. Es ist ein spannendes Thema, das ultimativ mit dem zusammenhängt, was sich unter unseren Füßen befindet.

Was treibt Sie in Ihrer Forschung an? Ist es eher das Interesse für die Wissenschaft oder der Gedanke, etwas Gutes bewirken zu können?

Ich habe mich ursprünglich nicht mit Geophysik befasst. Ich habe Physik studiert und meine Tage im Labor verbracht. Ich war damit beschäftigt, elektromagnetische Wellen zu beobachten, und fand das irgendwann langweilig. Eher zufällig besuchte ich einmal eine Vorlesung über Geophysik und die verschiedenen Bereiche, die damit zusammenhängen. Und irgendwie war das für



„Das Schöne an der Erdbebenforschung: Sie hilft den Menschen, sicherer zu leben.“

FORSCHUNGS-BENEFIT

mich griffiger, spannender. Denn seismische Wellen betreffen Menschen unmittelbar. Es schien mir wichtiger, Menschen mit meiner Forschung zu helfen, daran zu arbeiten, die Erde sicherer zu machen.

Sie befassen sich mit seismischen Wellen – wie genau hängen sie mit Erdbeben zusammen?

Erdbeben entstehen an den Grenzen von sich reibenden Erdplatten. Da diese Plattengrenzen unter großer Spannung stehen, können sie sich nicht aneinander vorbei bewegen – sie verkanten sich. Irgendwann ist die Spannung zu groß, es rutschen Stücke der Erdplatten auf einen Schlag und lösen sich. Das ist das Erdbeben. Während dieser kurzen Zeitspanne werden durch diese Bewegung auch sogenannte seismische Wellen ausgelöst. Sie sind im Prinzip so etwas wie Druckwellen, nur laufen sie durch das Erdinnere und nicht durch die Luft. Durch diese Wellen wissen wir vieles über Erdbeben. Sie sind die wichtigste Quelle, die wir haben, um Erdbeben zu untersuchen.

Worüber können diese seismischen Wellen außerdem noch Auskunft geben?

Während meiner Promotion in Bonn habe ich untersucht, ob diese Wellen nach einem richtig starken Beben auch am anderen Ende des Erdballs noch etwas auslösen können. Tatsächlich können beispielsweise Vulkane oder geothermische Felder darauf reagieren – und das obwohl sie vom eigentlichen Erdbeben Tausende Kilometer entfernt sind. Momentan beschäftige ich mich außerdem mit Erdstößen, Felsstürzen und Lawinen. Sie

können auch seismische Wellen erzeugen, weil etwa Gestein auf die Erdoberfläche prallt und sie in Schwingung versetzt. Ich hoffe, dass die Erforschung der Wellen dazu beiträgt, sofort sagen zu können, wo so ein Ereignis geschehen ist. Unsere Stationen sind mit Live-Übertragung ausgestattet: Wenn etwas passiert, sieht man das sofort.

Als Teil des Projekts AlpArray untersuchen Sie auch die Alpen, vor allem in Österreich und der Slowakei. Wie sieht es unter den Bergen aus?

Unter den Bergen kollidieren zwei Erdplatten. Dies sorgt auch in Österreich immer wieder für Erdbeben. Vorigen April kam es zu einem Erdbeben bei Wien, das man ganz deutlich spüren konnte.

Menschen in Österreich, Deutschland und der Schweiz haben in ihrem Leben kaum Schaden bei Erdbeben genommen – hat es bei uns in der Vergangenheit jedoch verheerende Erdbeben gegeben?

Durchaus. Das stärkste aufgezeichnete Beben in Österreich mit einer Magnitude von ca. 5,7 geschah 1950 nord-westlich von Wien. Dadurch stürzten auch in Wien

vollziehen sich die Bewegungen schneller, die Effekte sind größer, und zerstörerischer. Erdbeben, wie wir gerade in den letzten Monaten gesehen haben, treten auf. Auch der Alpenraum ist natürlich betroffen, da Berge ja dadurch entstehen, dass Erdplatten aufeinandertreffen und sich auffalten.

Wer hält den Erdbebenrekord?

Das stärkste jemals aufgezeichnete Erdbeben war 1960 in Chile mit Magnitude 9,5. Viel stärker geht's auch gar nicht, denn dann müsste die ganze Erdoberfläche aufreißen. Die Magnitude – die Stärke von Erdbeben – berechnet sich ja aus der Größe der Fläche, die beim Erdbeben gebrochen ist, und dem Versatz, also der Verschiebung der Erdplatte im Untergrund. Die Stärke verhält sich dabei folgendermaßen: Von Magnitude 8 auf Magnitude 9 ist das Erdbeben nicht ein bisschen stärker, sondern dreißigmal so stark. Bei schwächeren Beben verzehnfachen sich die Erschütterungen pro Magnitude. Nach richtig starken Erdbeben schwingt auch der gesamte Erdball – so als würde man ihn mit dem

Hammer einmal anstoßen und er dadurch vibrieren. Das geht extrem langsam und ist für den Mensch nicht spürbar, aber mit unseren Messgeräten können wir das erfassen.

Warum kann man Erdbeben dennoch so schwer voraussagen?

Die Regionen sind extrem komplex und inhomogen. Der Untergrund sieht überall etwas anders aus. Deshalb weiß man nie genau, an welcher Stelle es besonders kritisch ist, wo genau das Erdbeben einsetzen und wie groß es werden wird. Das kann man extrem schwer voraussagen, weil man nicht so genau in den Erdboden schauen kann.

Was sollen Menschen, die in Erdbebengebieten leben, beachten?

Es gibt zwei hilfreiche Dinge: Das eine ist Ausbildung. In Chile oder Japan ist die ganze Bevölkerung auf diese Situation vorbereitet: Die Menschen wissen, dass sie in einem Erdbebengebiet leben, was zu tun ist, wie sie sich zu verhalten haben. Zweitens: eine erdbebensichere Bauweise. Man weiß genau, wie man Häuser konstruieren muss, damit



Kirchtürme ein. Fände ein derartiges Erdbeben heutzutage statt, würde es – einfach aufgrund der dichteren Besiedelung – immensen Schaden anrichten. Allerdings sind bei uns die Bewegungen der Platten so langsam, dass es sehr, sehr lange Zeit braucht, bis sich ein solches Erdbeben wiederholt.

Das heißt: Alle paar hundert Jahre passiert so etwas. Dann wäre es mal wieder an der Zeit ...

Für die Umgebung von Wien rechnet man mit einer Wahrscheinlichkeit eines solchen Bebens in einem Rhythmus von mehreren hundert Jahren. Genauer lässt sich das heute noch nicht sagen. Österreich, Deutschland und die Schweiz haben ein gemäßigttes Erdbebenrisiko, aber schon in Italien beispielsweise sieht es ganz anders aus. Hier

TIEFSCHÜRFENDER JOB

Unter unserem Boden liegt Florian Fuchs' Aufgabengebiet: die Erdplatten

„Eine punktgenaue Erdbebenprognose bleibt noch Zukunftsmusik. Die Frühwarnsysteme werden jedoch immer besser.“

LEBENSRETTENDES WISSEN

sie größere Erdbeben überstehen. Das ist unter Umständen teurer und aufwendiger. Deshalb gibt es durch Erdbeben selbst, zumindest in den besser entwickelten Ländern, seltener Opfer. Das sind dann eher Sekundärfolgen wie Tsunamis oder Erdbeben, durch die Menschen umkommen.

Glauben Sie, dass es jemals ein System geben wird, das Erdbeben prophezeien kann?

Ich glaube nicht, dass wir in den nächsten 50 bis 100 Jahren so weit sind. Was immer besser wird, sind die Frühwarnsysteme. Jetzt schon kann man die Bevölkerung in dem betroffenen Gebiet relativ schnell warnen. Seismische Wellen brauchen eine gewisse Weile, um sich auszubreiten. Sie sind mit drei bis sechs Kilometer pro Sekunde zwar sehr schnell, jedoch kann man unter Umständen

bei starken Beben die Bevölkerung in Entfernung vom Epizentrum wenige Minuten im Voraus warnen. In Japan etwa sind diese Systeme schon sehr weit fortgeschritten. Bei Erdbeben vor der Küste, brauchen die Wellen ein paar Minuten, bis sie in Tokio ankommen. Zu diesem Zeitpunkt weiß dann jeder schon, was auf ihn zukommt: U-Bahnen stehen still oder die Gasversorgung wird getrennt. Dadurch wird der Schaden schon erheblich minimiert. Aber eine Vorhersage in dem Sinn, dass man treffsicher sagen könnte, nächste Woche bebt an dieser und jener Stelle die Erde, das ist schwierig bis unmöglich.



Sie waren selbst sehr viel auf Reisen, zum Beispiel in Chile und Italien. Was war dort Ihr unvergessenstes Erlebnis?

Das war auf jeden Fall in Chile. Dort gab es 2010 ein verheerendes Erdbeben mit Magnitude 8,8, wodurch sich sogar Teile der Küste um mehrere Meter angehoben haben und zusätzlich auch noch ein großer Tsunami ausgelöst wurde. Wir wollten erforschen, ob durch dieses Erdbeben viele Vulkane in der Nähe nun aktiver werden. Deshalb sind wir für einen Monat hingefahren, um die Vulkane zu beobachten. Auch Vulkanausbrüche kündigen sich meistens mit kleinen Erdbeben an, und diese wollten wir messen. Unsere Stationen standen ein Jahr lang dort. Wir konnten tatsächlich zeigen, dass es bei einem Vulkan, der bislang als ruhig galt, zu rumoren begann und es kleinere Erdbeben gab. Letztes Jahr ist der Vulkan dann auch wirklich ausgebrochen.

Wie haben Sie in der Zeit, die Sie in Chile waren, die Bevölkerung wahrgenommen? Gab es verstärkte Angst unter den Menschen?

Angst eigentlich nicht. Ich bemerkte, dass die Leute sehr pragmatisch mit dieser Bedrohung umgehen. Schwächere Erdbeben, die man deutlich spürt, die aber nichts kaputt

„Teuer, aber wirksam: Erdbebensichere Bauten minimieren in der Ersten Welt die Schäden.“

ARCHITEKTUR GEGEN GEFAHREN



ERDUMFASSEND

Seismische Wellen und ihre weltweiten Auswirkungen sind ein Spezialgebiet von Florian Fuchs

□ KARRIERESTADIEN

❖ LEBEN MIT DER RICHTERSKALA

Florian Fuchs studierte Physik, bis ihm die Theorie zu langweilig wurde und er sich der praktischeren Geophysik zuwandte. Zu seinen Steckenpferden gehören die Interaktion zwischen Erdbeben und Vulkanen, wie sich Erdbeben auf andere Erdteile auswirken, und die sofortige Lokalisierung von Erdbeben, Felsstürzen und Lawinen. Das alles erforscht Fuchs mithilfe seismischer Wellen. Derzeit konzentriert er sich auf das europaweite Forschungsprojekt **AlpArray**: 45 Forschungsinstitute aus 18 Nationen versuchen den Untergrund der Alpen besser zu verstehen. Dadurch soll sich auch das Erdbebenrisiko in Österreich besser einschätzen lassen, obwohl es – das meint auch Fuchs – doch eher gering ist, selbst wenn es alle paar hundert Jahre auch in unserem Gebiet zu einem größeren Erdbeben kommt.

machen, haben sie in Chile jeden Monat. Da bleiben die Leute dann auch ganz gelassen. **Sie haben bestimmt schon selbst Erdbeben erlebt?**

Ja, das habe ich. Aber eigentlich nur harmlose, also Ministöße, die man beim Sitzen gerade noch so bemerkt.

Wie fühlt sich das an?

Ich konnte es nicht hören, hatte auch keine Angst. Ich habe ein Wippen bemerkt. Ich habe mir sagen lassen, dass es Krach macht. Es brummt. Kleine sind innerhalb von ein paar Sekunden vorbei. Aber die großen, starken Erdbeben dauern minutenlang. Es liegt ein Lärm in der Luft, den sich die Leute



nicht erklären können. Man hört vielleicht, wie Häuser mitschwingen und sich verbiegen oder die Schallwellen des Bebens selbst. **Gibt es Entwicklungsszenarien für die Alpen?**

Momentan ist es so, dass die Alpen noch weiter wachsen. Im Osten sind sie fast im Gleichgewicht, sie wachsen einen Millimeter pro Jahr. Die afrikanische und die europäische Platte kollidieren weiter miteinander, und dadurch werden die Alpen aufgeschoben. Aber je höher ein Berg wird, desto weiter wird er auch abgetragen durch Regen, Erosion. Wenn ein Gebirge schneller wächst, als es sich abträgt, dann wird es eben höher. Das kann jedoch lange dauern, denn tausend Jahre sind geologisch nichts.

Wie sähe die Welt ohne Plattentektonik aus?

Sie wäre wohl sehr flach. Tatsächlich ist das Interessanteste, das wir auf der Erde haben, durch die Plattenbewegung entstanden. Sie sorgt dafür, dass sich Gebirge aufstauen und dass Vulkane entstehen. Mein Professor während der Studienzeit hat mir erzählt, dass das auch der Grund ist, warum so viele Menschen in Erdbebengebieten leben. Weil es einfach schöne, einladende, wenn auch gefährliche Orte sind.

Vielen Dank für das Gespräch.