

COPYRIGHT

Dieses Manuskript ist urheberrechtlich geschützt. Es darf ohne Genehmigung nicht verwertet werden. Insbesondere darf es nicht ganz oder teilweise oder in Auszügen abgeschrieben oder in sonstiger Weise vervielfältigt werden. Für Rundfunkzwecke darf das Manuskript nur mit Genehmigung von Deutschlandradio Kultur benutzt werden.

Deutschlandradio Kultur

Länderreport

Die Stimme der Erde

- Wissenschaftler im baden-württembergischen Schiltach fangen sie ein -

Autor Heiner Kiesel
Red. Claus Stephan Rehfeld
Sdg. 26.05.2011 - 13.07 Uhr
Länge 3'02" + 13'09"

Regie Klingsporn, Klaus-Michae

Moderation

Die Erde brummt. Das messen und hören die Wissenschaftler des geologischen Observatoriums in Schiltach. Aber was die Schwingungen des Planeten verursacht, die sie in einer stillgelegten Silbermine im Schwarzwald vernehmen und aufzeichnen, ist noch nicht ganz klar. Stürme, Erdstöße und Vulkanausbrüche alleine reichen nicht aus, um alle Facetten zu erklären. Die Anlage selbst ist altertümlich, aber hoch präzise. Und die Wissenschaftler sind gespannt, zu welchen Erkenntnissen sie kommen werden - über das Zusammenspiel von Klima, Ozeanen und dem Planeten selbst.

folgt Script Sendung
Script Sendung

MOD Warum nun aber Baden-Württemberg. Das Land ist – wissenschaftlich gesehen - ein unruhiges Land. Es rumort dort, viel stärker als den meisten bewusst ist und damit sind nun nicht nur die politischen Umbrüche und Bewegungen in den letzten Wochen und Monaten gemeint. Die Ursachen reichen tief ins Erdreich hinab. Zwei der vier deutschen Erdbebengebiete liegen in Baden-Württemberg. Das sorgt auch für Unruhe in der Bevölkerung. Heiner Kiesel mit einer Momentaufnahme.

LR-k Erdbeben / Kiesel – 03'02"

G 01 *Atmo Demos (kurz frei)*

SPR Anti-Atom-Demos in Stuttgart, Proteste in Colmar, Menschenketten nach Neckarwestheim für den Ausstieg. In den vergangenen Wochen hat die japanische Atomkatastrophe die Menschen in Baden-Württemberg und entlang des Rheins immer wieder auf die Straße gebracht. Kein Wunder, denn es gibt nicht nur Atomkraftwerke, sondern auch Erdbebenzonen dort. Die aktivsten in Deutschland, weiß der Seismologe Thomas Forbriger vom geophysikalischen Schwarzwaldobservatorium, BFO.

E 01 *(Thomas Forbriger) Der Hohenzollerngraben ist ein Erdbebengebiet, eine tektonische Zone, die im letzten Jahrhundert zwei starke Beben produziert hat und wo wir auch zwischen den Beben verstärkte Seismizität sehen. Es ist nicht ganz klar, ob das bis in historische Zeit zurückreicht, da sind die Belege relativ schwach.*

SPR Die Beben, darunter 1911 das stärkste je in Deutschland gemessene mit einer Magnitude von 6,1 hatten in der schwäbischen Alb ihren Ursprung. Das Beben von 1978 war in 300 Kilometern Umkreis zu spüren und verursachte Schäden von über 140 Millionen Euro. Und, nicht weit davon entfernt ist der Oberrheingraben in Bewegung– eine Senke von Basel bis Frankfurt am Main.

E 02 *(Thomas Forbriger) Es gibt Regionen in Deutschland, in denen sehr wenig Erdbeben auftreten und nur sehr schwache Erdbeben und im Vergleich zu denen haben sie hier natürlich ein stärkeres Erdbebengeschehen und man muss auch ganz klar sagen, es gab hier in historischer Zeit auch Erdbeben, die nennenswerte Schäden hervorgerufen haben.*

SPR Das schwerste bekannte Beben, ereignete sich 1356 in Basel, so der Schweizer Erdbebenforscher Rudolf Widmer-Schnidrig.

E 03 *(Widmer-Schnidrig) Das Beben hatte – was man so heute abschätzt – eine Magnitude von 6,5. Dabei wurden in der Stadt viele Häuser beschädigt, zwei von vier Münstertürmen sind eingestürzt und in den Rhein gefallen und unmittelbar nach dem Beben hat ein riesiges Feuer ausgebreitet - die Leute hatten damals offene Feuerstellen - und die ganze Stadt ist dann niedergebrannt.*

SPR Global gesehen sind die baden-württembergischen Erdbebenzonen jedoch ziemlich schwach, betonen die Seismologen. Aber: Mit einer Magnitude von 6,5 hat es im Rheingraben schon gebebt und könnte es wieder tun. Philippsburg, Neckarwestheim, Biblis, das französische Uralkraftwerk Fessenheim und die grenznahen Schweizer Reaktoren in Beznau und Leibstadt würden dann vielleicht durchgerüttelt werden. Ob, wann und wie stark das geschieht, lässt sich nicht bestimmen, sagt Seismologe Forbriger:

E 04 *(Thomas Forbriger) Das ist genau das Dilemma, mit dem man umgehen muss, nämlich, dass auch sehr unwahrscheinliche Ereignisse eintreten können und wenn die zu Katastrophen führen, dann haben Sie ein echtes Problem.*

SPR Die baden-württembergische Regierung lässt derzeit die Modelle überarbeiten, mit denen die Erdbebensicherheit von Atomanlagen im Land geprüft wird. Damit klar wird, ob sie wenigstens den weniger unwahrscheinlichen Ereignissen *tatsächlich* standhalten.

-ENDE Beitrag 1/Kiesel-

MOD Der Boden bebt auch in Mitteleuropa hin und wieder. Das ist für uns dennoch kein Grund, unseren Untergrund nicht als Inbegriff des Soliden und Beständigen zu sehen. Welchen Sinn hätte es sonst "mit beiden Beinen auf der Erde" zu stehen, oder auf den "Boden der Tatsachen" zu kommen.

Aber mitten im Schwarzwald, und das ist eigentlich ein grundsolides Mittelgebirge mit viel Granit, messen Seismologen, dass die Erde nicht still hält, dass sie – sogar unabhängig von den Erdbeben – unablässig schwingt und dabei sogar Töne erzeugt. Mit einem – sehr tiefen – Bass brummt der Planet. Er erzählt dabei von sich selbst, hat Heiner Kiesel von den Forschern des Geophysikalischen Observatoriums in Schiltach erfahren.

LR-I Erde brummt / Kiesel – 13'09"

G 01 vor dem Stollen/Tür/Schritte hinein.

E 01 *(Rudolf Widmer-Schnidrig) Sie achten auf ihren Kopf, das ist die einzige Gefahr die auf Sie lauert, da kann man sich den Schädel richtig blutig schlagen. (Thomas Forbriger) Oder aber den Kopf weit genug einziehen.*

G 01 Schritte frei/ ab '22:

SPR Mit gelben Schutzhelmen auf dem Kopf und blaugrauen Grubenlampen in der Hand betreten Rudolf Widmer Schnidrig und Thomas Forbriger den Stollen der Grube Anton. Eine ehemalige Silbermine in den Bergen über der Stadt Schiltach, im Landkreis Rottweil. Drinnen grauer körniger Fels. Ein kühler Luftzug. Thomas Forbriger - in Anorak und Gummistiefeln - muss sich hier ziemlich bücken.

E 02 *(Thomas Forbriger) In Baden Württemberg ist das der geeignetste Standort, weil wir uns hier im Schwarzwald befinden. Der Schwarzwald befindet sich im Grundgebirge aus Granit. Das ist so ziemlich das härteste Gestein, das wir in Baden-Württemberg antreffen können.*

SPR Der Stollen gehört zum Geophysikalischen Observatorium der Universitäten Karlsruhe und Stuttgart, dem Black Forest Observatory, kurz BFO. Seit 40 Jahren registriert der Horchposten im Schwarzwald, was die Erde bewegt.

E 03 *(Thomas Forbriger) Ist da etwas von dem Spritzbeton runtergekommen? (Rudolf Widmer-Schnidrig) Ist mit noch nicht aufgefallen, ah das Stück hier.*

SPR Die beiden Wissenschaftler sind Seismologen, neugierig auf jedes Beben, jede Schwingung und gerade deshalb soll sich hier drinnen im Berg möglichst nichts bewegen. Sie achten

peinlich genau auf den Zustand der Anlage, kämpfen gegen die Feuchtigkeit im Stollen, die unablässig versucht, in die feine Mechanik und Elektronik der Messgeräte zu kriechen. Fernab von den Störgeräuschen der Zivilisation - Verkehr, Maschinen und Baulärm - schürfen sie in der alten Silbermine Daten über die Bewegung der Erde. Forbriger tippt auf eines der schwarzen Kabel, die sich an der Decke entlangziehen.

E 04 (Thomas Forbriger) Wir interessieren uns für sehr kleine Signale aus dem tiefen Erdinneren und diese Störquellen an der Erdoberfläche würden die übertönen. Das ist so wie wenn sie ein leises Musikstück in einer Werkshalle anhören wollten, das würde nicht funktionieren. Also wenn sie ein gutes Musikstück anhören wollen, dann suchen sie sich einen ruhigen Raum, dann haben sie den vollen Genuss, so ist das bei uns auch.

G 02 Hum3b.wav ('05 ohne Scheppern)

G 03 dräuendes Brummen

SPR Die Symphonie der Erde ist ein tiefbassiges Brummen vieler Töne. Nichts unbedingt wohlklingendes, wie es sich in der Antike der griechische Denker Pythagoras als die Sphärenharmonie der Himmelskörper gedacht hat, oder dem satten Om, das mancher Esoteriker als Stimme der Welt vermutet. Es kracht ordentlich.

G 04 Erdbeben(Rütteln, Krachen/Übergang Wubbern, Geräusch Schreiber), darüber:

SPR 2 Erdbeben bei den griechischen Dodekanes-Inseln, Stärke 5,2; Honshu, Japan, 5,6; Colmar im Elsass, 1,4; Tübingen, 1,5; Alaska 6,2; Lönning/Landkreis Mayen-Koblenz, 1,6...
[Meldungen aktualisiert zur Produktion]

SPR ...meldet der Landeserdbebendienst Baden-Württemberg in seinen Bulletins für den Mai. Dicke Klöppel hämmern da an die Erdkugel. Und die Schwingungen passieren den Stollen des Observatoriums. Das Japan-Erdbeben vor zwei Monaten war wie ein Glockenschlag. Das zweitstärkste Erdbeben, das in Schiltach bisher gemessen worden ist, sagt Thomas Forbriger.

E 05 (Thomas Forbriger) Ich war konkret an diesem Tag hier. Was abgelaufen ist, ist dass wir es an unseren Schreibern hier gesehen haben, dass da ein ganz starkes Beben war, weil alle

Signale erstmal übersteuert waren. Also die Schwingungen waren so groß, dass die meisten Geräte hier noch an den Anschlag gegangen sind.

G 06 (im Hintergrund): pulsierendes Wabern

SPR Sein Kollege Widmer-Schnidrig liest aus den Aufzeichnungen, dass sich die Erde durch das Japan-Erdbeben auch jetzt noch im Takt von 20 Minuten um einen hundertstel Millimeter hebt und senkt. Es wird noch viele Wochen anhalten. Wie eine gewaltige Stimmgabel, die nachschwingt.

E 06 *(Rudolf Widmer Schnidrig) Da gibt es diese eine Eigenschwingung, diese atmende Kugel, wo sich die Erde deformiert wie eine atmende Kugel, die ist nach wie vor in unseren Daten nachweisbar.*

G 07 Tür im Stollen

SPR Hinter einer schweren Eisentür geht ein kurzer Stollen ab. Hier werden Ausdehnungsmesser getestet. Rudolf Widmer-Schnidrig leuchtet mit seiner Grubenlampe auf den Boden. Zwei durchsichtige Plastikröhren, zehn Meter lang, dick wie eine Coladose, sind auf einem Sandbett verlegt.

E 07 *O-Ton Widmer-Schnidrig: In den Rohren ist also ein gespannter Draht, der unter Spannung steht. Den kann man sehen, wie er aus dem Rohr herauskommt und hier so glänzt. Das ist der Draht, der ist hier eingespannt und wenn Zug auf den Draht kommt, weil sich die beiden Fixpunkte im Fels voneinander wegbewegen oder aufeinander zubewegen, dann ändert sich die Position von dieser Wippe hier drin und es kommt zu einer Bewegung, die man auch elektrisch abgreifen kann und das geschieht dann über dieses Kabel hier.*

SPR Andere Messgeräte im Berg registrieren minimale Veränderungen im Gravitationsfeld, dokumentieren, wie sich die Erde hebt und senkt. Gerade hier, unter 100 Metern kompaktem Schwarzwaldgranit wird der Nachweis erbracht, dass alles in Bewegung ist. Gut, dass der Mensch zu unsensibel ist, um die Bewegungen mitzubekommen. Er würde seekrank werden vom ständigen Auf und Ab.

E 08 *(Thomas Forbriger) Diese Auslenkungen, die da detektiert werden liegen zwischen einem Pikometer und einem Nanometer. Das sind die Empfindlichkeiten, die wir mit den Geräten erreichen müssen. Zum Vergleich: Ein Wasserstoffatom hat ungefähr den Durchmesser von 0,1 Nanometer. Das heißt wir befinden uns in der Längenskala in der Größe von Atomdurchmessern, die wir da auflösen wollen und auflösen können. Das sind keine theoretischen Zahlen, das leisten die Geräte hier.*

SPR Schon wenn ein Hochdruckgebiet den Schwarzwald passiert, ballen sich über den Tannenwipfeln an der Oberfläche so viele Luftmoleküle, dass sich die Gravitationsmesser bewegen. Das alles wird noch überlagert von dem heftigen Zug, den Sonne und Mond ausüben. Aber Widmer-Schnidrig interessiert, was den Planeten sonst so schwingen lässt.

E 09 *(Rudolf Widmer Schnidrig) Da gibt es vor allen Dingen die Meeresbrandung, die natürlich nicht hier in Süddeutschland wirkt, sondern irgendwo entlang der Küsten und inmitten der Ozeane auch, und die mit dem Wasserdruck den Meeresboden, die Erde zu Bewegungen anregt. Wenn der Wasserdruck sich ändert, dann gibt die Erde nach.*

G 08 Niederfrequenter Sinus

SPR Manche der Schwingungen sind immer da – auch unabhängig von Brandung, Beben und Vulkanausbrüchen. Die Ursachen werden in der Atmosphäre oder in den Tiefen der Meere vermutet. Wie sie sich zu Schwingungen wandeln diskutieren die Eigenschwingungsforscher kontrovers. Vor allem seit vor wenigen Jahren Dieter Kurrle, ein Doktorand Widmer-Schnidrigs, mit den Daten des Schwarzwaldobservatoriums herausgefunden hat, dass sich die Erde nicht nur auf und ab, sondern auch hin und her bewegt - wie ein Knautschball, dessen Hälften gegeneinander verdreht werden. Rätselhafte Kräfte.

E 10 *(Rudolf Widmer-Schnidrig) Das sind alles Töne, die eine sehr große Amplitude an der Erdoberfläche haben. Ich denke es sind Kräfte, die in der Atmosphäre oder in den Ozeanen vorhanden sind. Und wir verstehen einfach noch nicht, wie die angreifen und wie es dann zu der Anregung der Schwingung der festen Erde kommt.*

G 09 Schritte im Stollen

- SPR Nach 350 Metern im Berg versperrt eine massive weißgraue Tür den Stollen. Rudolf Widmer-Schnidrig dreht sich um.
- E 11 *(Rudolf Widmer Schnidrig) Weiter als hier werden wir nicht in den Stollen hineingehen. Wir stehen hier vor der Druckschleuse und da beginnt dann unser Heiligtum. Das ist die erste von zwei Türen, die in den Stollen eingelassen sind und die die Geräte luftdicht abschirmen und vor schnellen Luftdruckschwankungen schützen sollen*
- E 12 *(Thomas Forbriger) ...Wir würden die Temperatur dort ändern, einfach weil jeder Mensch eine Wärme abgibt und wir würden den Fels, wenn wir direkt neben den Geräten stehen, so weit deformieren, dass die das als lokale Deformation registrieren würden, die wir aber im Ausgangssignal nicht unterscheiden können von einer globalen Deformation der Erde, die wir hier auch registrieren wollen.*
- SPR Eigentlich, sagt Forbriger mit einem Achselzucken, müssten sie da hinten dringend ein Gerät reparieren, das verrückt spielt, aber solange das Japanbeben noch nachschwingt bleibt die Tür erst recht zu. Das Signal ist zu wichtig - wer weiß, was in 10 oder 15 Jahren daraus abgelesen werden soll.
- E 13 *(Thomas Forbriger) Deswegen haben wir als Vorsichtsmaßnahme in den ersten Wochen den Stollen nicht betreten und nicht einmal diesen vorderen Teil geöffnet.*
- G 10 Schritte entfernen sich
- SPR Also zurück zum Ausgang, entlang der Kabel, in denen die Daten transportiert werden, die aus den Messgeräten kommen. Widmer-Schnidrig stapft voraus. Forbriger zögert kurz: Man verpasst nichts, sagt er, die Geräte sind ziemlich gut abgeschirmt.
- E 14 *(Thomas Forbriger) praktisch ist es so, dass da drin ein Seismometer läuft, von dem wir zwei auch nur tatsächlich glauben, dass es da ist, weil wir das in unserer Laufbahn noch nicht gesehen haben. Die Geräte die gut laufen, die fassen wir nicht an und die packen wir auch nicht aus. Diese Seismometer sind von unserem Vorgänger aufgebaut worden und aus dem elektrischen Kabel, das aus der Kiste herauskommt, kommen auch Seismogramme raus und deswegen gehen wir davon aus, dass da ein Seismometer drin ist, aber wir haben es noch nie gesehen.*

G 11 Schritte vom Stollen in die Baracke

G 12 Papierfahnen

G 13 Tickende Stationsuhr

SPR Die Kabel aus dem Stollen enden in einer langgestreckten Baracke draußen am Hang. In einem Raum im vorderen Teil tickt eine imposante Stationsuhr im Glaskasten im Takt mit den anderen seismologischen Messstationen auf der ganzen Welt. Computermonitore mit Kurvendiagrammen, ein mechanischer Schreiber an der Wand zeichnet krakelige Linien auf Endlospapier. Für den Seismologen Forbriger das "Wichtigste aus aller Welt" auf einen Blick.

E 15 *(Thomas Forbriger) Die werden nicht mehr ausgewertet die Papierschriebe. Die laufen wirklich zur Qualitätskontrolle mit [.]. Wenn sie heute den Signalumfang, den wir heute registrieren mit Papierstreifen aufzeichnen, dann müsste dieser Papierstreifen einen Kilometer breit sein.*

SPR Das ist, um beim Bild der schwingenden und tönenden Erde zu bleiben, eine ziemlich umfangreiche Partitur! Ein Endlosstück, das nur durch technische Kniffe hörbar gemacht werden kann. Neben dem Schreiberraum, in seinem Arbeitszimmer, beugt sich Rudolf Widmer-Schnidrig über seinen Laptop und sucht nach einer MP3-Datei des Erdorchesters.

E 16 *(Rudolf Widmer Schnidrig) Ich denke, das ist das beste Beispiel (folgt Hum3b.wav aus der Situation)*

E 17 *(Rudolf Widmer Schnidrig) Ich denke, das waren zwei Wochen Daten, die hier verkürzt worden sind auf zehn Sekunden. Ganz am Schluss ist ein Beben drin, Magnitude 7, im Wharton Basin, im indischen Ozean. Den Hall, den man dann noch hört...*

G 02 Hum3b.wav – nur Ende mit Nachhall

...es ist nicht nur ein Schlag, das sind eben diese Wellen, die mehrfach um die Erde laufen und drei Stunden für einen Umlauf brauchen. Die sind bei jedem Umlauf etwas kleiner und das gibt dann noch so einen Nachhalleffekt.

SPR Spätestens jetzt stellt sich Erleichterung ein, dass das Brummen der Erde 20 Oktaven niedriger ist, als das, was menschliche Ohren so hören können. Die komplexe Melodie aus über fünf Dutzend unterschiedlichen Schwingungen graust den Musikfreund - ist aber für Erdforscher immens aufschlussreich.

E 18 *O-Ton Widmer-Schnidrig: Das tiefste Bohrloch, das wir bohren können, das geht in Deutschland neun und in Russland zwölf Kilometer tief in die Erde. Dann ist Schluss und direkte Proben aus dem tiefen Erdinneren sind uns nicht zugänglich. Aber über die Eigenschwingungen haben wir nun doch ein Mittel, um über die mechanischen Eigenschaften vom tiefen Erdinneren eine Aussage zu treffen, denn wenn die Erde weicher oder härter aufgebaut ist, schwingt sie mit tieferen oder höheren Frequenzen: eine weiche Erde, die schwabbelt sehr viel langsamer als eine ganz steife Erde.*

SPR Geschwindigkeit und Festigkeit - dafür haben haben die Seismologen im Schwarzwaldobservatorium ganz eigene Maßstäbe. Die Erde schwabbelt auf vielfältige Weise – vom eisernen Kern bis zur dünnen Kruste. Und dieser Tage erwartet Rudolf Widmer-Schnidrig die Wiederkehr einer We lle, die sich nur alle 14 Monate wiederholt.

-ENDE Beitrag 2 / Kiesel-

MOD Die Stimme der Erde. Wissenschaftler im baden-württembergischen Schiltach fangen sie ein und deuten sie. Heiner Kiesel besorgte uns die interessanten Einblicke.
Morgen dann ab 13.07 Uhr ist der Länderreport der Touristifizierung Berlins und Münchens auf der Spur. Touristifizierung klingt etwas eigenartig, assoziiert so etwas wie Infizierung, und dem ist ja auch so. Mal hören, wer da besser mit umgehen kann – München? Oder Berlin?
Am Mikrofon verabschiedet sich von Ihnen Claus Stephan Rehfeld.

-ENDE Sendung-