



BAND 74

Natur- katastrophen

SEHEN | HÖREN | MITMACHEN



Inhalt

Unser unruhiger Planet

- Ist die Erde lebensfreundlich? 4
Welches ist die erste überlieferte Naturkatastrophe? 5
Welche Naturkatastrophen sind die folgenschwersten? 5
Nehmen die Naturkatastrophen immer mehr zu? 6

Gefahren aus dem All

- Gab es schon einmal eine Einschlag-Katastrophe? 7
Drohen uns auch heute Gefahren aus dem All? 7

Auf wackeligem Boden

- Was geschah 1755 in Lissabon? 8
Warum bebt die Erde? 9
Wo gibt es die meisten Erdbeben? 10
Ist auch Deutschland erdbebengefährdet? 11
Wie kann man Erdbeben messen? 11
Lassen sich Erdbeben vorhersagen? 12
Wie kann man sich bei einem Erdbeben schützen? 13
Wieso sind gerade Hochhäuser am bebensichersten? 14
Was ist das EOC in Los Angeles? 15

Berge aus Wasser

- Wie gefährlich sind Erdbeben im Ozean? 16
Wie entstehen Tsunamis? 17
Kündigen sich Tsunamis an? 17
Welche Küsten sind besonders gefährdet? 18
Wie funktioniert der Tsunami-Warndienst? 19

Lavaströme und Ascheregen

- Was war die gewaltigste Explosion aller Zeiten? 20
Was geschieht im Innern unserer Erde? 21
Wie kommt es zum Vulkanausbruch? 22
Wie gefährlich sind Lavaströme und Aschewolken? 23
Wo gibt es die meisten Vulkane? 24
Sind alle Vulkane gleich gefährlich? 24

- Welcher Ausbruch war der folgenschwerste? 26
Gibt es auch in Europa gefährliche Vulkane? 26
Gibt es auch heute noch große Vulkanausbrüche? 28
Wie kann man Vulkanausbrüche vorhersagen? 28

Vom Winde verweht

- Wer war „Mitch“? 30
Wie entstehen tropische Wirbelstürme? 31
Wieso sind Hurrikans so gefährlich? 31
Was geschah nach der Katastrophe von Galveston? 32
Kann man Hurrikans frühzeitig erkennen? 32
Wo gibt es noch tropische Wirbelstürme? 33
Was ist ein Tornado? 34
Gibt es auch in Deutschland Tornados? 34
Wie kommt es zu einem Orkan? 35
Toben die Stürme immer häufiger? 35
Was ist das El Niño-Phänomen? 36

Wasser, Dürre, Feuersbrünste

- Welches war die schlimmste Flut seit der Sintflut? 37
Warum leidet China so oft unter Hochwasser? 38
Was sind Sturmfluten? 38
Lassen sich Überschwemmungen verhindern? 39
Und wenn der Regen ausbleibt? 40
Wo gibt es noch große Dürren? 40
Wie gefährlich sind Feuersbrünste? 41
Was sind Smokejumper? 42

Wenn der Schnee kommt

- Was geschah 1999 in Galtür? 43
Wann lösen sich Lawinen? 44
Was sind Staublawinen? 44
Was machen Lawinenforscher? 45
Wie können sich bedrohte Ortschaften schützen? 46
Wie werden Verschüttete gesucht? 46
Wie funktioniert der Lawinen-Airbag? 47

- Glossar** 48
Index 48



Gewaltige Schäden richtete ein elf Sekunden dauerndes Erdbeben 1995 in der japanischen Stadt Kobe an.

RICHTER-SKALA

Aus der Schwingungshöhe der Bebenwellen und aus der Entfernung zum Bebenherd errechnete 1935 der amerikanische Seismologe Charles Richter (1900-1985) erstmals die Stärke von Erdbeben. Die nach ihm benannte Richter-Skala wird noch heute weltweit genutzt. Sie verläuft logarithmisch von 0 bis 10; jede Einheit bedeutet eine zehnfache Zunahme der Stärke der Erdbebenwellen. Nach der Richter-Skala ist ein Erdbeben der Stärke 2 zehnmal so stark wie ein Beben mit der Stärke 1; eines mit der Stärke 3 ist zehnmal so stark wie eins mit der Stärke 2 usw.

Tieren, die oft die Gefahr früher wahrzunehmen scheinen. Doch dies ist keineswegs immer der Fall. Auch gehäuft auftretende Erdstöße, sogenannte Vorbeben, sind kein untrüglicher Hinweis. Nicht immer kündigen sie ein Beben an, und umgekehrt gibt es Beben, denen keine Erdstöße vorangehen.

Um den Mechanismen von Erdbeben auf die Spur zu kommen, arbeiten weltweit zahlreiche Wissenschaftler an der Erdbebenvorhersage. In Japan verfolgen sie rund um die Uhr mit modernsten Geräten jene 15 000 größeren und kleineren Beben, die das Inselreich jedes Jahr erschüttern. Am gefährdetsten ist die Region Tokai, wo sich die Küste bis zu einem Zentimeter pro Jahr senkt – Anzeichen, die auf ein drohendes großes Beben hindeuten. Um dieses „Erdbeben von Tokai“ vorhersagen zu können, liefern 133 hochempfindliche Messgeräte an 55 Stationen in der Region ununterbrochen Daten über die Bewegungen in der Erdkruste. Sie nehmen in bis zu 2 000 Meter Tiefe jedes noch so ge-

ringe Schaukeln und Vibrieren der Erde wahr. Registriert auch nur eines von ihnen ein verdächtiges Anzeichen, schlagen die Computer Alarm. Dann untersuchen die Fachleute, ob sich das „große Beben“ ankündigt. Wir können nur hoffen, dass sie nicht wieder überrascht werden – wie am 17. Januar 1995, als ein furchtbares Erdbeben der japanischen Hafenstadt Kobe Tod und Zerstörung brachte. Es trat ganz plötzlich und ohne jede Vorwarnung auf.

Die Japaner haben den 1. September, den Jahrestag des großen Kantobebens 1923, das die Städte Yokohama und

Wie kann man sich bei einem Erdbeben schützen?

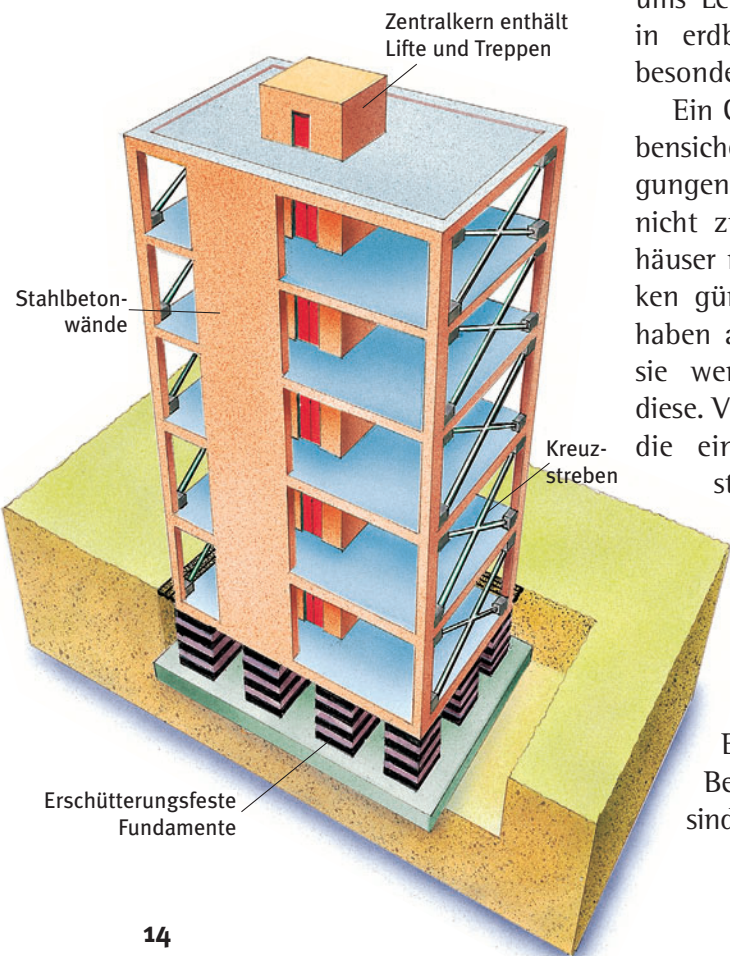
Tokio verwüstete, zu ihrem Nationalen Erdbebenstag ernannt. Dann ziehen sie auf die Evakuierungsflächen der Städte, üben Feuer löschen und frischen ihre Erste-Hilfe-Kenntnisse auf. Retter seilen sich von Hubschraubern ab und befreien Eingeschlossene aus „brennenden“ Hochhäusern. Andere wieder üben, wie man Erdbebenopfer mit Elektro Sägen aus ihren Autos schneidet.

Schon die Kinder in Japan wissen, wie sie sich im Ernstfall richtig zu verhalten haben: Alarm geben, Herd-

feuer löschen, Strom ausschalten, Kopfschutz anziehen, sicheren Ort suchen, Halt finden. Am sichersten ist man auf freien Plätzen. Überrascht einen das Beben im Haus, sollte man Schutz unter Türrahmen, Tischen oder Bänken suchen. Damit die Kinder lernen, wie es ist, wenn die Erde bebt, fahren sogenannte „Schüttelbusse“ durchs Land – Lkws mit einem Zimmer auf der Ladefläche, das sich hydraulisch erschüttern lässt.

Sobald in Japan ein Erdbeben für die nächsten Stunden vorhergesagt wird, aktivieren die Computer im ganzen Land ein automatisches Notsystem. Es stoppt Züge, unterbricht die Gasversorgung zu den Haushalten und schaltet die Anlagen in den Ö Raffinerien aus. Um die Bewohner zu warnen, setzt eine Automatik bei Erdbebendurchsagen Radio und Fernseher in Gang.

Erdbebensicher gebaute Häuser halten selbst heftigen Erdstößen stand.



Noch immer kann man Erdbeben nicht sicher vorhersagen. Deshalb lernen in gefährdeten Gebieten schon die Kinder, wie sie sich im Ernstfall richtig zu verhalten haben.

Bauexperten sagen: Nicht Erdbeben, sondern Häuser töten! Denn die meisten Menschen kommen bei einem Beben durch zusammenstürzende Gebäude ums Leben. Deshalb versucht man, in erdbebengefährdeten Gebieten besonders standfest zu bauen.

Ein Gebäude gilt dann als erdbebensicher, wenn es durch Schwingungen, die ein Beben hervorruft, nicht zusammenbricht. Weil Hochhäuser mit 20 oder mehr Stockwerken günstigere Eigenschwingungen haben als niedrigere Gebäude, sind sie weniger einsturzgefährdet als diese. Voraussetzung ist jedoch, dass die einzelnen Stockwerke durch starke Stahlrahmen und Streben fest miteinander verbunden sind. Auch werden viele Hochhäuser auf Dämpfer aus Stahl oder Gummi gesetzt. Diese koppeln die Gebäude von den Erdschwingungen ab.

Besonders einsturzgefährdet sind Häuser auf lockerem Bau-

VIELE BEBEN

Unsere Erde wird Jahr für Jahr von mehr als einer Million Erdbeben erschüttert. 99,5 Prozent davon sind leicht, ihre Stärke liegt auf der Richterskala unter 2,5. Die restlichen Beben sind schwer: Ihre Stärke reicht bis zu Werten von 8,9. Seit Beginn genauerer Aufzeichnungen Anfang des 20. Jahrhunderts hat man jeden dritten Tag ein Beben der Stärke 6 bis 6,9 registriert und alle 20 Tage ein Beben der Stärke 7 bis 7,9. Durchschnittlich einmal pro Jahr wurde die Stärke 8 erreicht oder überschritten.

SAN-ANDREAS-GRABEN

Eine Geburtszone für Erdbeben ist der San-Andreas-Graben an der Westküste Nordamerikas – die wohl gefürchtetste Nahtstelle zwischen zwei wandernden Erdplatten. Dort, genau unter San Francisco und nur wenige Kilometer von Los Angeles entfernt, gleiten die Pazifische Platte und die Amerikanische Platte mit einer Geschwindigkeit von etwa einem Zentimeter pro Jahr aneinander vorbei. Vor



einiger Zeit haben sie sich verhakt. Wissenschaftler erwarten, dass sie sich schon bald in einem gewaltigen Beben voneinander lösen.

grund, etwa Sandboden, der bei einem Beben sofort ins Rutschen kommt. Um ihnen Halt zu geben, verankert man sie mit Pfählen im Untergrund oder bettet die Fundamente in Betonwannen ein.

Andere Gebäude sind mit Anti-Erdbeben-Systemen ausgerüstet. Computer berechnen bei Beben augenblicklich die Belastungen des Gebäudes und bewegen blitzschnell tonnenschwere Stahlgewichte auf dem Dach genau entgegengesetzt zu den Gebäudeschwingungen. Diese werden dadurch abgeschwächt.

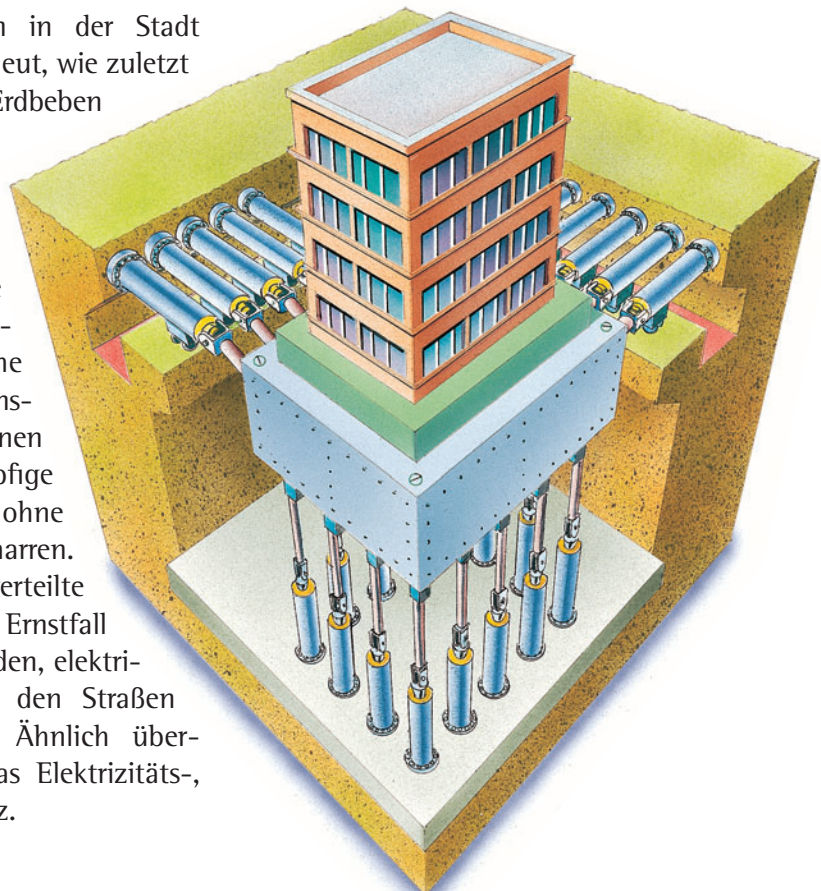
Vier Stockwerke unter dem Rathaus, in einem ehemaligen Atombunker, liegt das „Emergency Operations Center“ (EOC), die Notfall-Kommandozentrale von Los Angeles. Sie ist eine der modernsten der Welt. Von hier aus werden alle Rettungsmaßnahmen in der Stadt gelenkt, sollte sie erneut, wie zuletzt 1994, von einem Erdbeben erschüttert werden.

Die Zentrale ist in 15 bis 30 Minuten einsatzfähig. Sie hat eine eigene Stromversorgung sowie umfangreiche Wasser- und Lebensmittelvorräte. Mit ihnen kann eine 200-köpfige Besatzung 14 Tage ohne Hilfe von außen ausharren. 130 in der Stadt verteilte Kameras liefern im Ernstfall Bilder von den Schäden, elektrische Messfühler in den Straßen übermitteln Daten. Ähnlich überwacht wird auch das Elektrizitäts-, Wasser- und Gasnetz.

Ein paar Meilen vom EOC entfernt steht die Not-Leitstelle von Los Angeles County, dem „Landkreis“ der Stadt. Sie ruht auf 28 Stoßdämpfern in einer Betonwanne. In der Wanne kann das ganze Gebäude in jeder Richtung bis zu 40 Zentimeter freischwimmen. 200 zu einem Netzwerk verbundene Computer können gleichzeitig Tausende von Nachrichten empfangen, die dann nach ihrer Wichtigkeit geordnet und bearbeitet werden. Die Katastrophen-Manager gelangen mit Hubschraubern in die Zentrale, damit jeder auch bei unpassierbaren Straßen rechtzeitig an seinem Platz ist.

Sollten die Notfallzentralen doch einmal ausfallen, übernehmen einige ausgewählte Feuerwehredeposits ihre Aufgabe. Sind auch diese nicht einsatzfähig, dann rückt eine mobile Kommandozentrale aus.

Mit Rütteltischen studieren die Forscher, wie sich Häuser bei einem Erdbeben verhalten.





Berge aus Wasser

Am 26. Dezember 2004 erschütterte ein gewaltiges Erdbeben den Meeresboden vor der indonesischen Insel Sumatra. Es war morgens um 7.59 Uhr. Das Seebeben löste mehrere Flutwellen aus. Sie rasten mit hoher Geschwindigkeit über den Indischen Ozean und erreichten um 8.16 Uhr die indonesische Provinz Aceh und um 9.24 Uhr Sri Lanka. Eine Viertelstunde später türmte sich eine gigantische Welle vor der thailändischen Touristeninsel Phuket auf.

Viele Urlaubsgäste saßen noch beim Frühstück. Es war diese plötzliche Stille, die manche von ihnen erstaunt zum Meer schauen ließ. Das

Wasser hatte sich weit zurückgezogen. Und dann, urplötzlich, war ein Dröhnen und Rauschen in der Luft. Eine sechs Meter hohe Wasserwand schoss auf den Strand zu. Die Menschen liefen um ihr Leben. Aber die Wellen waren meist schneller. Sie fluteten weit landwärts und rissen alles mit sich. Rund 220 000 Menschen, die meisten aus Südasien, starben.

Sehr viel weniger Opfer hatte 1946 ein Seebeben mit Tsunami im Pazifik gefordert. Die Katastrophe von Hawaii bewirkte aber, dass man ein Warnsystem aufzubauen begann. Es sollte den Bewohnern aller bedrohten Gebiete die voraussichtliche Ankunftszeit der Tsunamis, wie man die Berge aus Wasser nennt, mitteilen. Ein solches Warnsystem gab es 2004 im Indischen Ozean noch nicht.

Wenn ein Tsunami das Land erreicht, kann eine gewaltige Wasserwand die Küstenorte überfluten.

TSUNAMIS bewegen sich am schnellsten über tiefem Wasser. Während sie bei einer Wassertiefe von 275 Metern eine Geschwindigkeit von 185 Kilometern pro Stunde erreichen, sind es bei Wassertiefen von 5 000 Metern beängstigende 800 Stundenkilometer. In Küstennähe, in Wassertiefen um 20 Meter, sinkt die Geschwindigkeit auf rund 50 Stundenkilometer. Dann rücken die Wellenberge und -täler zusammen und steilen sich turmhoch auf.

„Tsunami“ ist ein japanisches

Wie entstehen Tsunamis?

Wort und bedeutet „Welle im Hafen“. Tsunamis sind seismische Wogen (von griechisch seismos =

Erschütterung). Sie werden vor allem durch untermeerische Erdbeben und Vulkanausbrüche ausgelöst. Dabei sacken große Teile des Meeresbodens ab, andere werden emporgepresst. Die Bewegung des Ozeanbodens versetzt auch den darüberliegenden Wasserkörper in Schwingungen. Hebt sich bei einem starken Seebeben beispielsweise plötzlich der Meeresboden, erhält der Ozean einen gigantischen Schlag von unten. Das Meer wird zu einem Flutberg aufgebeult, von dem sich ringförmig Wellen ausbreiten. Ihre Länge, also der Abstand von Wellenberg zu Wellenberg, beträgt 150 bis 300 Kilometer.

Auf dem offenen Ozean, in tiefem Wasser, sind die Tsunamiwellen kaum mehr als einen Meter hoch und harmlos. Von Bord vorbeifahrender Schiffe werden sie noch nicht einmal wahrgenommen. Ihre ungeheure Kraft macht sich erst im küstennahen flachen Wasser bemerkbar. Dann werden die Wellen abgebremst und gewinnen an Höhe. Erreichen sie schließlich das Land, können die Tsunamis ganze Dörfer und Städte von den Küsten spülen.

Tsunamis treten selten als einzelne Riesenwelle auf, sondern meist als eine Reihe von Wellen. Sie treffen in Abständen von



Verwüstung auf der japanischen Insel Honshu: Ein Tsunami trug 1923 dieses Schiff an Land.

15 Minuten bis zu einer Stunde ein. Es kann Tage dauern, bis sich das Meer wieder beruhigt.

Häufig ist ein ungewöhnlich niedriger Wasserstand das erste Anzeichen für einen Tsunami. Er tritt

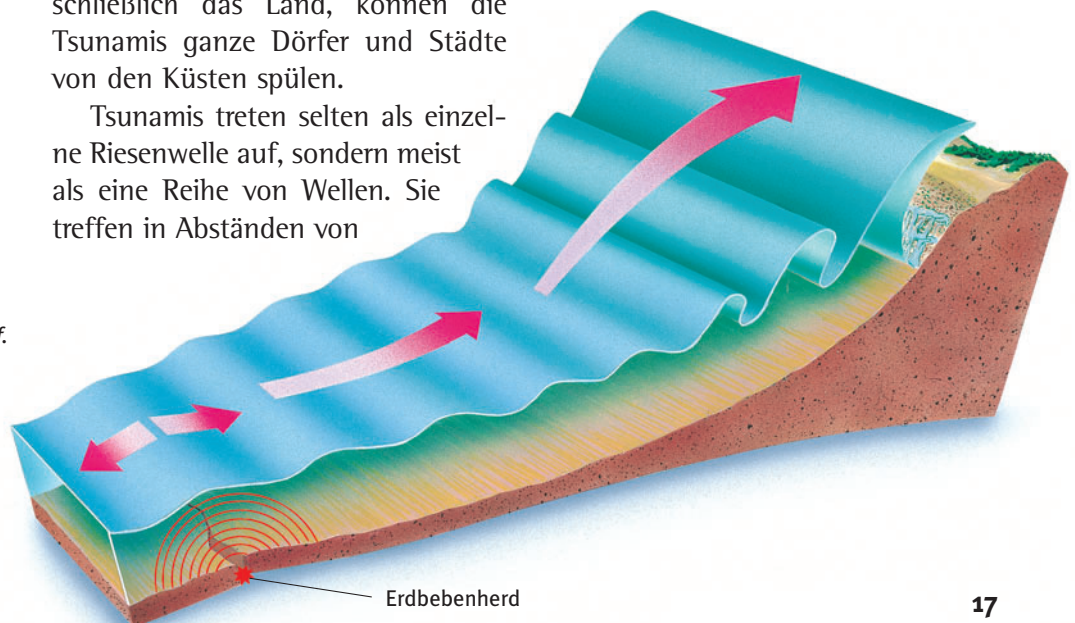
Kündigen sich Tsunamis an?

immer dann ein, wenn nicht ein Wellenkamm zuerst auf die Küste trifft, sondern ein Wellental. Dass der oft kilometerweit trockengefallene Meeresboden eine tückische Versuchung ist, wusste schon der römische Geschichtsschreiber Ammianus Marcellinus. Er notierte über einen Tsunami, der im Jahr 365 die ägyptische Küste traf: „Das Meer mit seinen rollenden

GEBREMST

Tsunamis folgen, wie wind-erzeugte Wellen auch, dem Prinzip „Tiefgang gleich halbe Wellenlänge“. Bei einer Wellenlänge von beispielsweise 100 Kilometern beträgt ihr Tiefgang also 50 Kilometer. So tief ist natürlich kein Meer. Deshalb berühren Tsunamis überall in den Ozeanen den Meeresboden. Trotz ihrer Geschwindigkeit von mitunter 800 Stundenkilometern schwingen sie also immer gebremst dahin und erreichen nie ihre theoretische Höchstgeschwindigkeit.

Tsunamis entstehen vor allem durch unterseeische Vulkanausbrüche oder Erdbeben. Im flachen Wasser werden die Wellen vom Meeresboden gebremst. Dann türmen sie sich zu riesigen Wasserwänden auf.



Glossar

Aa-Lava Eine von drei Lavaformen. Sie entsteht, wenn beim Austritt viel Gas entweicht. Dann wälzt sich die Lava mühsam vorwärts und zerfällt in viele feste Stücke. Aa-Lava schneidet schmerzhaft (daher auch der Name, der ah-ah gesprochen wird) in die bloßen Füße.

Asteroide Kleinplaneten, die zu Tausenden die Sonne umkreisen. Ihr Durchmesser reicht von einigen Metern bis 1 000 km.

Bannwald Dichter Nadelwald, mit dem bedrohte Siedlungen im Hochgebirge vor Schneelawinen geschützt werden

El Niño Ein Wetterphänomen, das tief greifende Auswirkungen auf das Wettergeschehen der ganzen Welt hat. El Niño, das „Christkind“, tritt in unregelmäßigen Abständen um die Weihnachtszeit auf. Dann verdrängt vor der peruanischen Küste warmes Wasser das kalte.

Epizentrum Die Erde bebt zunächst im Epizentrum. Das ist die Stelle der Erdoberfläche, die senkrecht über dem in der Tiefe der Erde befindlichen Bebenherd liegt.

Eruption Das plötzliche Hervorbrechen von Lava, Asche, Gas und Dampf aus einem Vulkan

Glutlawinen Vulkanische Gase und glühend heiße Aschen, die nach einem Vulkanausbruch in Sekundenschnelle alles auf ihrem Weg vom Vulkangipfel ins Tal überrollen. Gegen Glutlawinen gibt es keinen Schutz.

Hurrikan Im Gebiet des Nordatlantiks auftretender verheerender tropischer Wirbelsturm. Hurrikane können sich über Hunderte von Kilometern ausdehnen. Sie entstehen über tropischen Meeren.

Krakatau Vulkaninsel zwischen Java und Sumatra, die 1883 durch einen Vulkanausbruch zerstört wurde. Es war die gewaltigste Explosion aller Zeiten.

Lapilli Beim Ausbruch eines Vulkans ausgeworfene kleinere, oft nur erbsengroße Gesteinsteile. Größere Stücke nennt man Bomben oder Blöcke.

Lawinen-Airbag Ein Ballonrucksack, der sich in wenigen Sekunden mit Luft füllt und einen Verunglückten an der Oberfläche einer fließenden Lawine hält

Lawinenverbauungen Zäune, Mauern und Wälle zum Brechen, Bremsen und Ablenken von Lawinen

Magma Geschmolzenes, zwischen 900 und 1 500 Grad heißes Gestein. Es sammelt sich in gewaltigen Magmakammern und steigt bei entsprechendem Druck in den Vulkanen hoch.

Meteoriten Gesteinsartige Körper aus dem Weltall. Meteoriten sind viel kleiner als Asteroide, aber sie können bei ihrem Aufprall tiefe Krater erzeugen.

Monsun Monsunwinde bestimmen vor allem in Süd- und Südostasien das Wettergeschehen. Vom kühleren Meer fließen im Sommer die Luftmassen hin zum warmen Festland. Sie bringen kräftige Niederschläge mit sich.

Pahoehoe-Lava Langsam hervorquellende und gut fließende Lava, auf der sich durch Abkühlung eine schwarze Haut bildet. Auf dieser Lava kann man barfuß gehen.

Richter-Skala Skala zur Messung der Erdbebenstärke. Sie errechnet die Stärke von

Erdbeben aus der Schwingungshöhe der Bebenwellen und aus der Entfernung zum Bebenherd.

Seebeben In einem vom Meer bedeckten Teil der Erdkruste auftretendes Erdbeben. Seebeben können Flutwellen auslösen.

Seismometer Gerät zur Registrierung und Messung von Erschütterungen des Erdbodens, vor allem auch von Erdbeben.

Smokejumper So nennt man die mutigen Männer und Frauen der amerikanischen Fallschirm-Feuerwehr. Die „Feuerspringer“ bekämpfen vor allem Waldbrände.

Sturmflut Fällt der Höhepunkt anhaltend starker Stürme mit der Flut der Gezeiten zusammen, spricht man von einer Sturmflut. Sturmfluten führen oft zu Hochwasserkatastrophen.

Subduktionszone Zone, wo sich eine Erdplatte unter eine andere schiebt. Das geschieht nicht gleichmäßig, sondern ruckartig. Jedes Rucken lässt die Erde beben. In den Subduktionszonen bilden sich auch besonders viele Vulkane.

Tornado Kleinräumiger, aber oft verheerender Wirbelsturm, der über dem Festland entsteht

Tsunami Gefährliche Flutwelle. Sie entsteht durch unterseeische Vulkanausbrüche und unterseeische Erdbeben. „Tsunami“ ist ein japanischer Schreckensruf. Er bedeutet so viel wie „hohe Wellen im Hafen“.

Wächten Am Rand von Steilhängen und Graten durch starken Wind angewehrte, überhängende Schneemasse. Durch abbrechende Wächten können Lawinen entstehen.

Index

A

Aa-Lava 23
Anti-Erdbeben-Systeme 15
Asche 26–28
Aschenregen 23
Asteroide 7
Ätna 21, 27

B

Ballungszentren 6
Bannwald 46
Bebengürtel 11
Brandkatastrophen 41

D

Deiche 38, 39
Dürre 6, 40

E

Eislawinen 46
El Niño 36

Erdbeben 5, 6, 8–15, 16, 18, 19

Erdbebenvorhersage 12
Erdbebenwellen 12, 17, 19
Erdkruste 9, 10, 13, 21, 22
Erdplatten 10, 24
Erdbeben 18
Eruption 22

F

Feuerring 24
Fließlawinen 45

G

Galveston 32
Gase 22, 24, 28
Glutlawinen 23
Glutwolken 25

H

Hawaii-Typ 24
Hochwasser 37, 38
Hurrikane 30–36
Hwangho 37

K

Krakatau 20, 21, 24

L

La Niña 36, 38
Lava 22–27, 29
Lavaströme 23
Lawinen-Airbag 47

M

Magma 21, 22, 24
Magmaammer 21, 23
Meteorite 7
Mount St. Helens 28

O

Orkane 35

P

Pahoehoe-Lava 23
Pelée-Typ 25
Plinianischer Typ 26

R

Richter-Skala 13, 14

S

Sahelzone 40
San-Andreas-Graben 15
Schlammlawinen 22, 27
Schneelawinen 6, 43–47
Schneeprofil 45
Seebeben 16
Seismometer 11, 28
Sintflut 5
Smokejumper 41, 42
Sperrwerke 39
Staublawine 43–45
Stromboli-Typ 24
Stürme 5, 30–36
Sturmflut 5, 38, 39
Stützwerke 46
Subduktionszonen 10

T

Taifun 33
Tornadogürtel 35

Tornadojäger 34

Tornados 34–35

Treibhauseffekt 6

Tsunamis 16–19, 21

Tsunami-Warnzentren 19

U

Überschwemmungen 5, 6, 37–39

V

Vesuv 27, 29
Vulcanus 26
Vulkanausbrüche 5, 6, 17, 20–29
Vulkane 6, 20–29
Vulkanologen 29

W

Willy-Willy 33
Wirbelstürme 5, 30–36

Z

Zyklon 33, 38