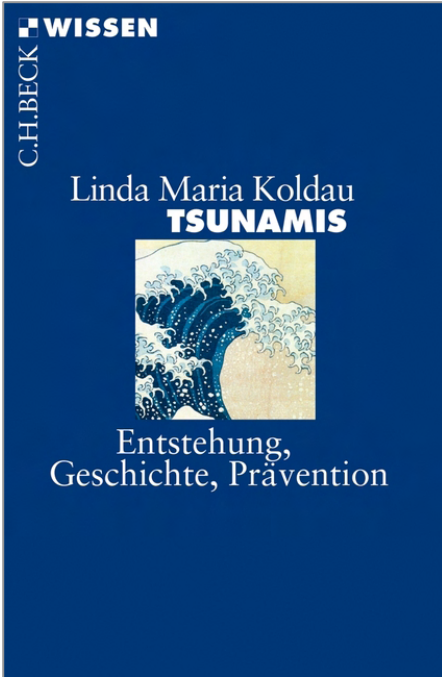


Unverkäufliche Leseprobe



Linda Maria Koldau
Tsunamis

Entstehung, Geschichte, Prävention

127 Seiten, Paperback
ISBN: 978-3-406-64656-0

Weitere Informationen finden Sie hier:
<http://www.chbeck.de/11510074>

Einleitung

Er gilt als «das schlimmste Ungeheuer von allen». Ein Monster, das sich erforschen, nie aber bezähmen lässt. Ein Monster, das unvermutet zuschlägt und Hunderttausende von Menschenleben fordern kann, über den halben Globus verteilt: der Tsunami.

Tsunami, die «Hafenwelle» oder «Welle im Hafen»: Das japanische Wort drückt die Tragik der Fischer aus, die auf hoher See – wenn überhaupt – ein vereinzelt, etwas stärkeres Schaukeln mitbekommen haben, eine Welle unter vielen, im Hafen aber ihre Heimat verwüstet finden, das Haus hinweggefegt, die Familie verschwunden. Tsunamis werden durch Erdbeben, Vulkanausbrüche oder Hangrutschungen im Meer ausgelöst, in äußerst seltenen Fällen auch durch Meteoriteneinschläge. Sie treten vor allem in den Regionen auf, wo Kontinentalplatten aufeinandertreffen. Doch auch an Fjorden und sogar an Seen mitten auf dem Kontinent können ganze Orte durch einen von einem Erdbeben ausgelösten Tsunami ausgelöscht werden.

Tsunamis zählen zu den größten Naturkatastrophen überhaupt. Allein seit 1850 haben sie annähernd eine halbe Million Menschenleben gefordert und Schäden in Milliardenhöhe angerichtet. Aber schon in der fernen Vergangenheit haben Tsunamis Kulturen zerstört und Landstriche für immer ins Meer gerissen.

Ein Tsunami ist eine massive Wand aus Wasser, die mit einer Geschwindigkeit von 40 bis 70 Stundenkilometern auf das Land auftrifft. Weglaufen hilft nicht; nur wer höheres Gelände erreicht, hat eine Chance. Die aufgestaute Wucht des Meeres reißt Schiffe, Lastwagen und Häuser mit und versetzt sie weit ins Land hinein, kleinere Gebäude werden dem Erdboden gleichgemacht, Wälder werden abrasiert. Menschen werden mitgerissen, sie ertrinken oder werden von Gesteinsbrocken, Bäumen oder Wrackteilen zerquetscht. Zurück bleibt eine

Trümmerwüste: totes Land, in manchen Gegenden für Jahrzehnte.

26. Dezember 2004: Frühmorgens treffen in Deutschland die ersten Nachrichten von einer Flutwelle in Südostasien ein, immer häufiger fällt das Wort Tsunami – bis zu diesem Tag ein ungewohnter Begriff im europäischen Wortschatz. Auf der Autofahrt zum Weihnachtsbesuch bei der Familie wächst im Halbstundentakt das Entsetzen: viermal Nachrichten zwischen Stuttgart und Frankfurt, die Zahl der Toten steigt in diesen zwei Stunden von mehreren tausend über Zehntausende bis weit über hunderttausend. Zuletzt sind es 230 000 Opfer, die der Tsunami gefordert hat; andere Quellen geben bis zu 300 000 an. Der 26. Dezember 2004 ist eine Wasserscheide im globalen Bewusstsein um die eigene Verletzlichkeit. Wer in einer der beliebten Küstenregionen etwa am Mittelmeer oder am Atlantik wohnt, an einem der atemberaubenden nordischen Fjorde oder mit dem prächtigen Ausblick auf einen von Steilhängen umgebenen Alpensee, ist potenziell gefährdet. Plötzlich lernen auch Grundschüler in Ländern, die seit Jahrtausenden keinen Tsunami mehr erlebt haben, was es mit der tödlichen Welle auf sich hat.

Tsunamis werden vor allem mit Japan und dem Pazifikraum in Verbindung gebracht, seit 2004 auch mit dem Indischen Ozean. Das scheint unendlich weit weg. Tatsächlich aber steht der Mittelmeerraum auf Platz 2 der tsunamigefährdeten Gebiete. Und es gibt weitere Regionen, die gänzlich unerwartet von Tsunamis heimgesucht wurden: Am 18. September 1601 verwüstete in der Zentralschweiz ein Tsunami mehrere Fischerdörfer um den Vierwaldstätter See; am 18. November 1929 verloren 10 000 Menschen im kanadischen Neufundland wegen eines Tsunamis ihre Häuser. Und am 27. Juni 2011 erlebten die erstaunten Anwohner der südwestenglischen Küste einen Tsunami, der die Ufer immerhin bis zu einer Höhe von 80 Zentimetern überschwemmte. Wie kam es zu diesen Flutwellen an den friedlichen Küsten Europas und Nordamerikas oder gar mitten auf dem Kontinent?

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Tsunamiforschung zu

einem breiten interdisziplinären Gebiet entwickelt, das immer detaillierteren Aufschluss über die Auslöser, die verschiedenen Formen, den Verlauf und die Folgen der maritimen Katastrophe gibt. Archäologen und Geologen identifizieren historische Tsunamis, die Zehntausende von Jahren zurückliegen, und gewinnen dadurch Erkenntnisse über potenzielle Gefahren heute und in der Zukunft. Ozeanographen untersuchen die Vorgänge am Meeresboden, die zu unterseeischen Erdbeben und damit zu Auslösern von Tsunamis führen. Geophysiker, Seismologen, Geographen und Behörden arbeiten am Aufbau und der internationalen Vernetzung von Warnsystemen und entwickeln zusammen mit Pädagogen eine bessere Schulung der Bevölkerung, damit eine Katastrophe, wie sie am 26. Dezember 2004 völlig unvorbereitet über die Menschen in Indonesien, Thailand, Sri Lanka, Indien und Somalia hereinbrach, nie wieder geschieht.

Tsunamis sind jedoch nicht nur ein geologisches und damit naturwissenschaftliches Phänomen. Sie haben auch die Kulturgeschichte der Menschheit nachhaltig beeinflusst: Spuren historischer Tsunamis finden sich in der Religion und Mythologie verschiedener Kulturen; über Jahrtausende hin haben Menschen verschiedene Deutungs- und Bewältigungsmuster entwickelt und in der Reaktion auf Tsunamis ihr Denken und Handeln geändert – bis hin zur deutschen Energiewende nach dem japanischen Tsunami vom 11. März 2011.

Tsunamis, punktuelle Ereignisse von hohem Zerstörungsgrad, werden von der Flora und Fauna, aber auch in der menschlichen Küstenbesiedlung meist nach relativ kurzer Zeit bewältigt. Im thailändischen Khao Lak, dessen Strände 2004 fast völlig zerstört wurden, zeugen heute nur noch Gedenktafeln von der Katastrophe, die Hotelanlagen sind schöner denn je wieder aufgebaut. Dennoch hatten viele Tsunamis in der Weltgeschichte nachhaltige Wirkung: die geologische Veränderung ganzer Landstriche und Schelfregionen, die Schwächung von Hochkulturen, das Umdenken in Städteplanung und Architektur, der verstärkte Schutz von küstennahen Ökosystemen, die Entwicklung von Frühwarnsystemen, ein neues Bewusstsein um Gefährdung und die Notwendigkeit der Prävention. Vor al-

lem die Katastrophen von 2004 und 2011 lassen erkennen, dass ein Tsunami auch einschneidende politische, ökologische und ökonomische Folgen haben kann – in globalen Dimensionen.

Literatur, Film und Medien haben das Potenzial des Tsunamis längst aufgegriffen. Die mörderische Wasserwand wird zur «Katastrophe schlechthin» stilisiert, immer höher muss sie in Spielfilmen sein, damit ihre tödliche Gewalt auch wirklich unter die Haut geht. Dabei reichen schon drei Meter, um ein stabiles Betongebäude völlig zu zerstören – denn es ist das ganze Meer, das hier mit einer ungeheuren Wucht über die Küste hereinbricht. Es ist die gesammelte Energie des Ozeans, die Mensch, Tier und Natur zum Verhängnis wird.

Ein steigendes Bewusstsein für die Gefahr des Tsunamis ist wohlbegründet: Die Weltbevölkerung konzentriert sich zunehmend auf die Küstenregionen, somit sind immer mehr Menschen potenziell tsunamigefährdet. Die aktuelle Forschung kann annähernd voraussagen, in welchen Regionen und Zeiträumen große Erdbeben und Tsunamis zu erwarten sind, doch das sind Schätzwerte im Rahmen von Jahrzehnten. Niemand kennt den genauen Zeitpunkt – und damit bleibt der Tsunami ein unbezähmbares Monster.

I. Was ist ein Tsunami?

Tsunamis sind keineswegs seltene Ereignisse: Weltweit treten jährlich über einhundert Tsunamis auf. Die meisten davon verlaufen jedoch unbemerkt in den Ozeanen. Etwa einmal im Jahr entsteht ein stärkerer Tsunami, der Todesopfer fordert und erhebliche Zerstörungen anrichtet. In die weltweite Presse aber gelangen nur die ganz großen Katastrophen. Und erst der Tsunami von 2004, Sumatra-Andaman-Tsunami oder Great Indian Ocean Tsunami genannt, hat ein globales Bewusstsein für das Phänomen und die Gefahr des Tsunamis geweckt.

Das geophysikalische Phänomen und seine Auswirkungen

Ein Tsunami ist eine Serie von langperiodischen Wellen (ein sogenannter Wellenzug), die primär durch eine plötzliche Bewegung des Ozeanbodens verursacht wird. Physikalisch handelt es sich um die Verdrängung einer großen Menge von Wasser. Die Wellen, die dadurch entstehen, unterscheiden sich wesentlich von «normalen» Wellen: Wellen, die an der Oberfläche durch Wind entstehen, reichen selbst in starken Stürmen in ihrer Bewegung der Wassermasse selten tiefer als 150 Meter. Die tiefen Wassermassen bleiben unbewegt. Eine Tsunamiwelle dagegen entsteht durch einen ruckartigen, vertikalen Impuls auf die Wassersäule: Das gesamte Wasservolumen vom Meeresboden bis zur Oberfläche – also im Durchschnitt mehrere Kilometer in der Vertikalen – gerät in Bewegung. Und dieser Impuls erfolgt, je nach seiner Ursache, über eine Länge von hunderten Kilometern: Eine gewaltige Wassermasse wird in Bewegung gesetzt.

Was hier passiert, lässt sich mit einem einfachen Wassereimer simulieren: Tritt man gegen den Boden des Eimers, gerät der gesamte Inhalt in Schwingungen und schwappt bei einem stär-

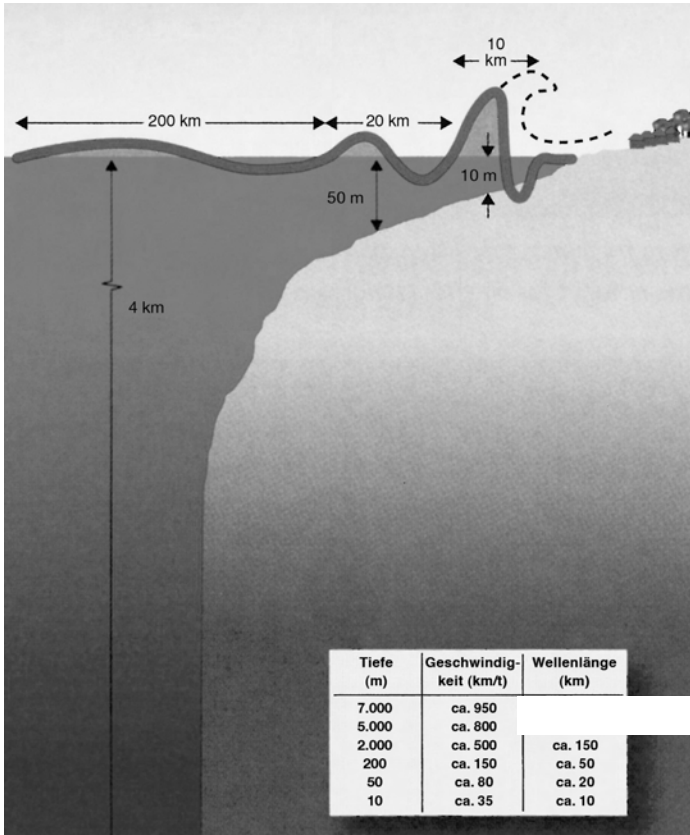
keren Impuls über. Bei einem Tsunami geschieht physikalisch gesehen dasselbe – nur handelt es sich um Millionen von Kubikmetern Wasser, die mit der Geschwindigkeit eines Düsenjets auf die umliegenden Küsten zurasen.

Wesentliche Parameter für die Beschreibung einer Wasserwelle sind die Periode, die Wellenlänge und die Ausbreitungsgeschwindigkeit. Die Periode ist der zeitliche, die Länge der räumliche Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Wellenkämmen. Die wesentlichen Unterschiede zu winderzeugten Wellen sind deutlich sichtbar (die folgenden Angaben bieten den Durchschnitt; sie schwanken in der wissenschaftlichen Literatur):

| | Winderzeugte Wellen | Tsunami |
|---------------------------------------|---------------------|------------------------|
| Geschwindigkeit | 8–100 km/h | 800–1000 km/h |
| Wellenperiode (zeitlicher Abstand) | 5–20 Sek. | ca. 10 Min. bis 2 Std. |
| Wellenlänge (räumlicher Abstand) | 8–150 m | 100–700 km |

Ein Tsunami auf hoher See ist rund hundertmal so schnell wie eine winderzeugte Welle. Dies liegt daran, dass sich nicht die Wasserpartikel selbst mit dieser Geschwindigkeit bewegen, sondern den plötzlichen Impuls weitergeben. Der zeitliche und räumliche Abstand zwischen den Wellenkämmen – also die Wellenperiode und die Wellenlänge – kann, wenn der Tsunami von einem Erdbeben ausgelöst wird, bis zu tausendmal größer sein; dies hat beim Auftreffen auf die Küste verheerende Auswirkungen. Der Vergleich zeigt: Eine Tsunamiwelle ist weitaus gefährlicher als jede winderzeugte Welle.

Für alle Tsunamis gilt die Formel: Die Geschwindigkeit entspricht der Wurzel des Produkts aus Erdbeschleunigung und Wassertiefe ($C = \sqrt{gh}$). Je tiefer das Wasser am Ort des Auslösers, desto schneller bewegt sich der Tsunami über den Oze-



Wellenaufbau: Im flacheren Küstenbereich konzentriert sich die Energie des Tsunamis auf geringerem Raum, dadurch vergrößert sich die Wellenhöhe um ein Vielfaches.

an. [...]

Mehr Informationen zu diesem und vielen weiteren Büchern aus dem Verlag C.H.Beck finden Sie unter: www.chbeck.de