

Merkblatt Tsunami

Ursachen und typische Phänomene von Tsunamis und Verhaltensweisen bei akuter Tsunamigefahr oder -warnung

ausgearbeitet von Prof. Dr. Peter Bormann

Das Merkblatt soll diejenigen, die sich zeitweilig oder länger im Ausland in tsunami-gefährdeten Küstenregionen aufhalten, informieren

- über Ursachen und charakteristische Merkmale von Tsunamis,
- wo Tsunamis auftreten können,
- wie häufig sich Tsunamis mit und ohne Schäden ereignen,
- welche Auswirkungen starke Tsunamis haben,
- über Tsunamifrüherkennung und -warnung,
- über Fragen, die man in tsunamigefährdeten Regionen stellen sollte, sowie
- über vorbeugende und akute Verhaltensregeln.

Zusammenfassung

- Tsunamis bestehen aus einer Serie aufeinander folgender, sehr langperiodischer Meereswellen. Diese werden zumeist durch starke untermeerische Erdbeben, aber auch Vulkanausbrüche oder Hangrutschungen verursacht.
- Tsunamis können innerhalb weniger Minuten an den Küsten nahe ihres Ursprungs große Zerstörungen anrichten und viele Menschenleben fordern. Starke Tsunamis entfalten ihre Wirkung aber auch an weit entfernten Küsten, da sie sich im Verlauf von Stunden über ganze Ozeanbecken hinweg ausbreiten können.
- Die Geschwindigkeit, mit der sich Tsunamis ausbreiten, ist abhängig von der Wassertiefe. In flachem Wasser beträgt sie etwa 30 bis 50 km/h und erreicht in tiefen Ozeanen über 800 km/h.
- Die Abstände zwischen den Wellenbergen betragen auf tiefer offener See einige hundert km und verkürzen sich in Flachwasserbereichen bis auf etwa 10 km. Die Wellenberge folgen aufeinander in Abständen von etwa 10 Minuten bis zu über einer Stunde.
- Die Wellenhöhen sind auf tiefer offener See gering, meist zwischen 30 bis 80 cm und ungefährlich. Bei Annäherung an die Küste, vor allem in flachen Buchten, können sich die Wassermassen aber über 10 m, in Extremfällen auch mehr als 30 bis 50 m hoch auftürmen, flaches Land hinter der Küste bis zu mehreren Kilometer landeinwärts überfluten und verheerende Verwüstungen anrichten.
- Die meisten Tsunamis ereignen sich im Pazifischen Ozean, es gibt sie aber auch in allen anderen Ozeanen und Meeresgebieten. Obgleich Tsunamis selten sind, stellen sie eine große Gefahr dar, wie die Katastrophe vom 26. 12. 2004 im Indischen Ozean zeigt.
- Den durch Tsunamis ausgelösten Gefahren kann nur durch Programme der Vorbeugung und Frühwarnung sowie breite Information der Öffentlichkeit begegnet werden.
- Ein operatives internationales Tsunami-Warnsystem und auch einige nationale Systeme existieren bislang nur im Pazifik. Für andere Ozeane und Meere sind sie erst im Aufbau bzw. in der Planung.

- Effektiv sind die bestehenden Tsunami-Warnsysteme bisher nur für die Alarmierung von Küsten, die mehrere hundert bis einige tausend Kilometer vom Entstehungsgebiet entfernt liegen. Das ermöglicht Vorwarnzeiten von einigen zehn Minuten bis zu mehreren Stunden. Über verschiedene Medien verbreitete Warnungen, und, im günstigen Fall, auch geordnete Evakuierungen der unmittelbar gefährdeten Küstenregionen sind dann realisierbar. Den Anweisungen der Katastrophen- und Zivilschutzorganisationen ist in solchen Fällen unbedingt Folge zu leisten.
- Bei lokalen Tsunamis, die nahe Küstenzonen innerhalb weniger Minuten erreichen, können bestenfalls Warnsignale und Kurzanweisungen ausgestrahlt werden, die die Bevölkerung auffordern, potentiell gefährdete Überflutungsgebiete sofort zu verlassen. Dann sind eiligst höher gelegene bzw. küstenfernere Stellen oder ausgewiesene Notunterkünfte, u.U. in oberen Etagen stabiler Stahlbetonhochhäuser/-hotels, aufzusuchen.
- Empfangen Schiffe oder Boote auf offener See Tsunami-Frühwarnungen, dann sollten sie in keinem Falle in Häfen oder Buchten einlaufen, sondern sich soweit wie möglich von der Küste entfernen, bis Entwarnung gegeben wird oder nach Kontaktaufnahme mit Hafenbehörden diese das Anlaufen und Ankern in Häfen wieder ausdrücklich freigeben.
- Empfangen in Häfen oder Buchten liegende Schiffe und Boote Tsunami-Frühwarnungen und ist die Vorwarnzeit noch ausreichend, um tiefere offene See zu erreichen, dann sollten sie umgehend auslaufen. Für kleinere und langsamere Boote kann das aber riskant sein, vor allem auch bei Sturm auf hoher See. Dann sollten die Besatzungen besser sofort an Land gehen und schnellstmöglich höher gelegene Zufluchtsorte aufsuchen.
- Ein Tsunami besteht aus mehreren Wellenbergen, die im Abstand von einigen zehn Minuten bis zu über einer Stunde aufeinander folgen und häufig erst in späteren Wellenbergen zu maximalen Höhen an der Küste auflaufen. Deshalb dürfen die Zufluchtsorte auf keinen Fall nach Rückzug der ersten Welle(n) bereits wieder verlassen werden. Man muss ggf. mehr als 5 Stunden auf den höher gelegenen Zufluchtsorten ausharren und sollte in tief liegende Küstenbereiche erst nach offizieller Entwarnung zurückkehren.
- In vielen tsunamigefährdeten Ländern bestehen derzeit weder technisch-administrative Frühwarnsysteme noch ausgewiesene Pläne für Fluchtwege und Zufluchtsorte im Katastrophenfall. Dennoch können viele Menschenleben gerettet werden, wenn man folgende Phänomene wahrnimmt und sich wie oben gesagt verhält:
- Halten Sie sich in Küstennähe auf und verspüren ein starkes Erdbeben, dann eilen Sie sofort zu einem hochgelegenen bzw. küstenfernen Zufluchtsort, da küstennahe Erdbeben Tsunamis anregen können. Allerdings folgt einem solchen Beben nur in etwa 10 bis 20 % der Fälle auch ein gefährlicher Tsunami. Dennoch sollten Sie nicht voreilig wieder in tiefere küstennahe Gebiete zurückkehren, sondern möglichst eine offizielle Entwarnung abwarten, es sei denn, dass Sie von Ihrer Position aus sicher einschätzen können, dass den Erschütterungen innerhalb etwa einer Stunde kein Tsunami gefolgt ist.
- Nehmen Sie die starken Erdbebenererschütterungen innerhalb eines Gebäudes wahr, dann verhalten sie sich entsprechend den Anweisungen im *Merkblatt Erdbeben*. Befindet sich das Gebäude im potentiellen Tsunami-Überflutungsgebiet, dann verlassen sie das Gebäude aber sofort nach Abklingen der Erschütterungen und eilen zu einem höheren bzw. küstenferneren Zufluchtsort (Ausnahme: solide und durch das Beben nicht geschädigte Stahlbeton-Hochhäuser).
Eine weltweite Übersicht über die Erdbebengefährdung gibt die Globale Seismische Gefährdungskarte. Sie ist im Internet unter http://www.gfz-potsdam.de/pb5/pb53/projects/en/gshap/menue_gshap_e.html großformatig zum Download verfügbar.
- Sind Sie an der Küste und nehmen einen unerwarteten schnellen Anstieg oder Abfall des Wasserspiegels innerhalb von Minuten wahr, dann eilen Sie ebenfalls sofort zu einem hochgelegenen bzw. küstenfernen Zufluchtsort. In keinem Fall sollten Sie in plötzlich trockenfallende Meeresbuchten hinauslaufen. Die erste hohe Tsunamiwelle folgt mit Sicherheit innerhalb einiger Minuten.
- Informieren Sie Menschen in Ihrer Nähe über Ihre Wahrnehmungen und warnen Sie diese entsprechend.

Mehr Details zu Ursachen, Merkmalen, Entstehungs- und Impaktgebieten, Häufigkeit und Auswirkungen von Tsunamis sowie zu Fragen, die man in tsunamigefährdeten Regionen den Behörden stellen und Verhaltensweisen, die man beachten sollte, finden Sie im ausführlichen „*Infoblatt Tsunami*“

Bitte beachten Sie: Die Aussagen und Empfehlungen sind nach bestem Wissen erstellt worden. Dennoch kann das GFZ nicht verantwortlich gemacht werden und keinerlei Haftung für Schäden übernehmen, die durch die Beachtung dieser Hinweise entstehen.