

TSUNAMIS

Ein Tsunami ist eine Welle, die infolge plötzlicher Hebung oder Senkung des Meeresbodens aber auch durch das Hineinstürzen oder Abrutschen großer Erdmassen ins Wasser oder durch Vulkanausbrüche entsteht und sich als Meereswelle über große Entfernungen hinweg ausbreitet.

Projektmanagement:
GeoForschungsZentrum Potsdam
Dr. Jörn Lauterjung
Telegrafenberg
14473 Potsdam

Weitere Informationen:
Merkblätter zum Verhalten bei starken Erdbeben und bei Tsunamis finden sich auf der Homepage des GFZ Potsdam:

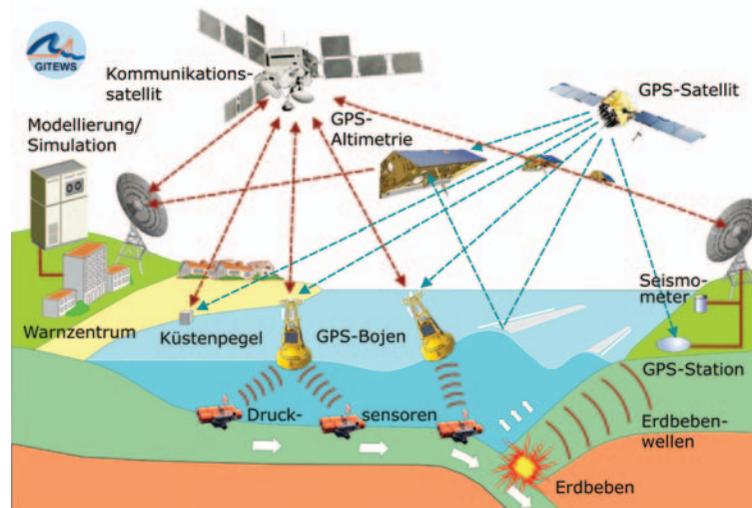
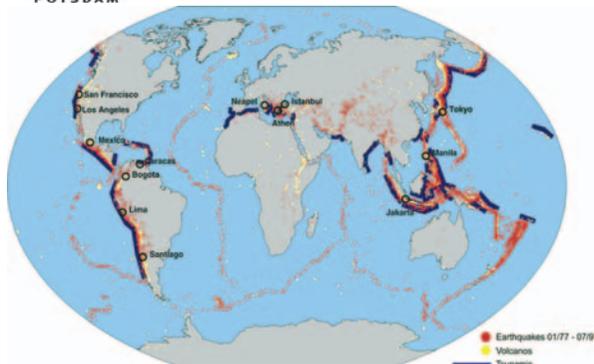
<http://www.gfz-potsdam.de> • <http://www.gitews.de>

Zu rund 90 Prozent entstehen Tsunamis durch starke Erdbeben unter dem Ozeanboden. Nicht jedes starke untermeerische Seebeben führt jedoch zu einem Tsunami.

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit eines Tsunamis hängt von der Wassertiefe ab. Im tiefen Meer entspricht sie der eines Verkehrsflugzeuges, im flachen Wasser etwa der eines schnellen Radfahrers. Deshalb verändern sich die Abstände aufeinander folgender Wellenkämme und die Wellenhöhe ebenfalls mit der Wassertiefe. Je flacher das Wasser, umso kürzer die Abstände zwischen den Wellen und umso größer die Wellenhöhen.

Tsunamis sind nicht vorhersagbar, aber eine Frühwarnung der Bevölkerung ist mit neuester Technik möglich. Wie das Katastrophenereignis vom 26. Dezember 2004 zeigt, besteht Bedarf nach Frühwarnung und Schutz in allen potenziell betroffenen Gebieten.

GFZ
POTSDAM



GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ, Federführung)
Alfred Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI)
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
GKSS Forschungszentrum Geesthacht
Konsortium Deutsche Meeresforschung (KDM)
Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IFM-GEOMAR)
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
United Nations University Bonn (UNU)
Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)



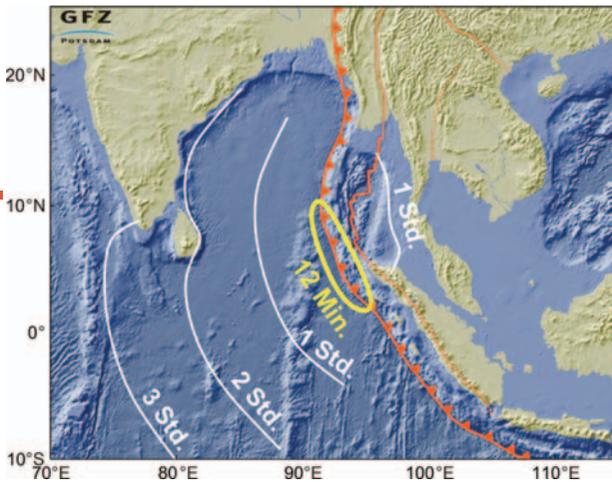
Tsunami Early Warning System

GITEWS

**Aufbau eines
Tsunami-Frühwarnsystems
im Indischen Ozean -
der deutsch-indonesische Beitrag**

Ein Frühwarnsystem für den Indischen Ozean

Das Sumatra-Erdbeben vom Dezember 2004 war das zweitstärkste bisher gemessene Beben. Ausläufer gingen nun um die Welt. Nach 12 Minuten hatten die ersten Potsdam erreicht und wurden automatisch erfasst und ausgewertet. Zu diesem Zeitpunkt waren die ersten Tsunamiwellen noch nicht an der Küste Sumatras aufgelaufen.



Es gab keine Möglichkeit, die Warnung rechtzeitig an die Menschen weiterzugeben.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung erteilte der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren unmittelbar nach der Katastrophe den Auftrag zur Entwicklung eines Tsunami-Frühwarnsystems für den Indischen Ozean, das später auf den Mittelmeerraum und den Atlantik ausgedehnt werden kann. Das System integriert terrestrische Beobachtungsnetze der Seismologie und Geodäsie mit marinen Messverfahren und Satellitenbeobachtungen. Deutschland kooperiert dabei mit Indonesien, das - aufgrund der Nähe zum seismisch aktiven Sundabogen - das durch Erdbeben am stärksten gefährdete Gebiet im Indischen Ozean ist. Die Basis für die Kooperation ist die am 14. März 2005 unterzeichnete Joint Declaration zwischen BMBF und RISTEK, dem indonesischen Forschungsministerium.

Die Integration des deutsch-indonesischen Beitrags und der Beiträge weiterer Länder zu einem Gesamtsystem für den Indischen Ozean erfolgt unter Koordination der Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) der UNESCO.

Der Aufbau des deutsch-indonesischen Frühwarnsystems zielt auf die Kombination einer sehr schnellen und gleichzeitig verlässlichen Warnung. Es wird offen gestaltet, d.h. es erlaubt die einfache Integration von kompatiblen Fremdinstrumenten und Fremddaten.

Damit ist sichergestellt, dass auch Beobachtungsnetze anderer Länder eingebunden werden können. Für andere Anrainerstaaten besteht die Möglichkeit, die Daten für eigene Zentren zu nutzen, um von dort aus ggf. Tsunami-Warnung im eigenen Land auszusprechen.

Die Komponenten

Daten und Messungen aus den einzelnen Komponenten des Frühwarnsystems für den Indischen Ozean sollen eine Kette bilden über die Erfassung eines Bebens, dessen Auswertung, der Bewertung und schließlich einer Warnung.

Erfassung - Erdbebenmonitoring

Ein Netz von Breitbandseismometern soll Beben schnell lokalisieren und ihre Stärke bestimmen. Parallel dazu soll ein Monitoring des Deformationszustands mithilfe eines hoch auflösenden GPS-Netzes erfolgen, um möglichst umfangreiche Informationen über das Beben zu bekommen.

Auswertung - Ein Tsunami

Um Fehlalarme, die bei bloßer Berücksichtigung der Erdbeben unvermeidlich sind, auszuschließen, muss eine Welle ozeanographisch erfasst und ihre Ausmaße bestimmt werden. Dazu dienen Ozeanboden-Druckpegel und speziell ausgerüstete GPS-Bojen. Unterstützt werden sie von Küstenpegeln, die speziell im Falle Indonesiens auf den Sumatra und Java vorgelagerten Inseln installiert werden sollen. Küstenpegel liefern auch Daten zur Verbesserung der Ozeanmodelle, die Grundlage für eine Warnkette sind.

Bewertung - Schadenspotenzial

Modellierung und Simulation von Tsunamis sollen detaillierte Informationen über das mögliche Schadenspotenzial eines Tsunamis und über örtliche Unterschiede in der Wirkung bieten. Dazu sind genaue Kenntnisse über Ozeanbodentopographie vom Tiefseebereich über den Schelfbereich bis zur Küstenlinie notwendig. Die Modelle werden in Datenbanken gesammelt und bei Bedarf abgerufen.

Warnung

Sämtliche Daten sollen in Datenzentren zusammenlaufen, in denen Auswertung, Bewertung und Simulation stattfinden. Dies muss in nationaler Selbstverantwortung geschehen. Auf der Basis der einlaufenden Daten und Simulationsergebnisse ist das Datenzentrum gleichzeitig auch die die Warnung auslösende Stelle.

Umsetzung

Die Umsetzung der technischen Installation der Sensornetzwerke und Datenzentren soll nach drei Jahren bis Ende 2008 abgeschlossen sein. Im Anschluss daran ist eine über zwei Jahre laufende Betriebsphase mit deutscher Unterstützung geplant. Die Maßnahmen zum Capacity-Building sollen über einen Zeitraum von fünf Jahren erfolgen. Parallel zum Aufbau des Frühwarnsystems werden Konzeptuntersuchungen über Erweiterungen gestartet und neue Technologien entwickelt, die ein zukünftiges - globales - hochmodernes System ermöglichen sollen.



Schematischer Aufbau der GPS-Boje