

Emergency Response des Erdbebens in Japan am 11.03.2011

Erstellt im Rahmen der Lehrveranstaltung
„Einführung in das Erdbebeningenieurwesen“
WS 2012/13
Dozent: Prof. Dr.-Ing. Uwe E. Dorka

Katja Krustaozova
Cristin Umbach

Gliederung

1. Allgemeines zur Katastrophe
2. Frühwarnsysteme von Japan
3. Evakuierung
4. Gebäude/ Dämme/ Life Lines
5. Reaktionen anderer Staaten
6. Zusammenfassung

ALLGEMEINES ZUR KATASTROPHE

1. Allgemeines zur Katastrophe

Daten:

- 11. März 2011 um 14:46 Uhr Ortszeit im Pazifik
- Magnitude: 9,0
- Epizentrum: 129 km östlich von Sendai, Japan
- Hypozentrum: 24 km tief
- Dauer: ca. 90 Sekunden



Lage des Epizentrums [1]

1. Allgemeines zur Katastrophe

Ablauf:

- Mehre große Vorbeben
- Eurasische und pazifische Platte trafen auf einander
- 2,1 Millionen Menschen direkt betroffen
- Erzeugte Tsunamiwellen von bis zu 29,6 m Höhe
- Ausdehnung der Verwüstung durch Wellen 850km
- Mehre hundert Nachbeben

Japan ist eins der erdbebenanfälligsten Länder der Erde

- Fast täglich werden Beben gemeldet
- Letzte große Erdbeben und Tsunamis 1896 und 1933

1. Allgemeines zur Katastrophe

Zahlen:

- 15.868 Tote, davon 92,5% Ertrunken
- 2.848 Vermisste
- Ca. 120.000 Gebäudekollapse
- Verkehrswege und Life Lines beschädigt
- 470 km² von Tsunami überschwemmt
- Wirtschaftlicher Schaden ca. 16.9 Trillionen Yen (209.8 Mrd. \$)

Tsunami verursachte den Großteil der Schäden

1. Allgemeines zur Katastrophe



Beseitigung von Erdbebenschäden [2]

1. Allgemeines zur Katastrophe



Ishinomaki ist nach dem Tsunami zu 80 % zerstört [2]

FRÜHWARNSYSTEME VON JAPAN

2. Frühwarnsysteme von Japan

Erdbebenfrühwarnsystem

- Mehr als 1.000 Seismographen
- Warnung in Tokyo eine Minute vor dem Erdbeben

Tsunamiwarnung

- Durch Japanische Meteorologische Agentur (JMA)
- Erste Warnung innerhalb von 3 Minuten nach dem Erdbeben
- Zweite Warnung 28 Minuten später (Welle höher als 10 m und Ankunftszeit vorhergesagt)

2. Frühwarnsysteme von Japan

Emergency Response:

- Frühwarnsysteme für Erdbeben und Tsunamis retten Leben
- Alle gefährdeten Gebiete sollten Systeme einrichten
- Verbesserung der Informationsmedien zur Warnung durch Befragungen

EVAKUIERUNG

3. Evakuierung

Tsunami erreicht japanische Küste um 15:55 Uhr (69 Min. nach dem Erdbeben)

Probleme

- Unterschätzung der Tsunamigefahr
- Betroffene Gebiete bis zu 4 km weiter landeinwärts als vorhergesagt
- Flucht mit Automobilen → Verkehrsstauungen

3. Evakuierung

Zahlen:

- 16 % flüchteten aufgrund der Tsunamiwarnung
- 31 % zögerten und flüchteten nach einiger Zeit
- 53 % flüchteten nicht
 - davon waren 11 % nicht im Stande sich in Sicherheit zu bringen

- 34 % sind zu ihrem Haus zurückgekehrt
- 11 % glaubten, dass ihr Gebiet durch Wellenbrecher ausreichend geschützt war

3. Evakuierung

Grundlagen für eine erfolgreiche Evakuierung

- Sicherheit des Evakuierungsplatzes
- vorhandene Evakuierungszeit
- Notfallpläne zur Evakuierung
- menschliches Verhalten

3. Evakuierung



Evakuierung von Betroffenen [3]

3. Evakuierung

Emergency Response:

- Bessere Koordination und Reaktion für große Katastrophen notwendig!
- Notfallpläne
- Milderungspläne zur Reduktion von Katastrophenschäden
- Maßnahmen zur Katastrophenbewältigung

GEBÄUDE/ DÄMME/ LIFE LINES

4. Gebäude/ Dämme/ Life Lines

Gebäude

- Ländliche Regionen/ Kleinstädte: häufig Holzrahmenkonstruktionen mit Betonfundamenten
 - Von Tsunami bzw. Erdbeben komplett zerstört
- Großstädte/ Industrie: Beton- oder Stahlrahmenkonstruktionen
 - Gute Widerstandskraft gegen Beben und Tsunamis
 - Funktionieren als Einheit
 - Größere Festigkeiten
 - Nach Japanese Seismic Code seit 1981 (Shin-taishin) gebaut
- Brücken parallel zur Küstenlinie wurden meist komplett zerstört

4. Gebäude/ Dämme/ Life Lines

Ländliches Gebiet: Arahama



Eingestürzte Holzkonstruktion
in Arahama [1]



Eingestürztes Haus 10 km von
der Küste entfernt [1]

Städtisches Gebiet: Sendai



Sendai nach der Katastrophe [1]



Industriebau bei Sendai [1]

4. Gebäude/ Dämme/ Life Lines

Dämme

- Für eine Katastrophe von dieser Größenordnung nicht ausgelegt
- Geschwindigkeit von Tsunami etwas abgeschwächt
- Sonst keine positiven Effekte



Zerstörter Damm [1]

4. Gebäude/ Dämme/ Life Lines

Life Lines

- Großflächiger Ausfall von Elektrizität, Strom, Wasser usw.
- Mehre Millionen Menschen betroffen



Beschädigte Oberleitung [1]

Bsp. Sendai

- Östliche Häfen beschädigt/ zerstört
- Eisenbahnnetz beschädigt/ zerstört
- Autobahn nur für Rettungsfahrzeuge freigegeben
- „Hamsterkäufe“ in nicht betroffenen Gebieten (Essen, Gas usw.)

4. Gebäude/ Dämme/ Life Lines

Emergency Response:

- Holzrahmenkonstruktionen brauchen Schutz vor Tsunami- und Erdbebeneinwirkungen
- Dämme sollten für größere Lasten (höhere Wellen) dimensioniert werden
- Notfallsysteme (Notstrom usw.) sowie Life Lines (Atomkraftwerke, Gastanks usw.) in höher gelegene Gebiete verlegen oder durch Bauwerke ausreichend schützen
- Atomkraftausstieg

4. Gebäude/ Dämme/ Life Lines

Emergency Response:

- Gebäude nach Japanese Seismic Code bauen (Shin-taishin)
 - Taishin – Grundlegender Erdbebenwiderstand
 - Massive Konstruktionen
 - Seishin – Vibrations Kontrolle
 - Dämpfungssysteme reduzieren die Erschütterung
 - Menshin – Base Isolation
 - Gebäudestruktur ist vom Boden isoliert

REAKTIONEN ANDERER STAATEN

5. Reaktionen anderer Staaten

Überprüfung der AKW-Sicherheit

- Fast alle weltweiten Atomstaaten prüfen ihre Atomkraftanlagen oder legen neue Standards fest

Neubauten von AKW gestoppt

- Italien (Volksentscheid – Atomausstieg abgeschlossen), Irland, Kuba, Österreich, Philippinen

Atomausstieg geplant

- Deutschland, Belgien (Teilausstieg), Schweiz

Neubau von AKW in Planung oder in Bau

- Bulgarien, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Niederlande, Polen, Rumänien, Schweden, Slowakische Republik, Slowenien, Tschechische Republik, Ungarn, Indien, China, USA, Brasilien, Argentinien, Russland, Südkorea, Taiwan, Ukraine, Armenien, Bulgarien, Iran, Kasachstan, Mexiko

ZUSAMMENFASSUNG

6. Zusammenfassung

- Frühwarnsysteme in gefährdeten Gebieten einrichten
- Bessere Koordination und Reaktion für große Katastrophen notwendig
- Dimensionierung der Dämme für höhere Beanspruchung
- Notfallsysteme sowie Life Lines in höher gelegene Gebiete verlegen oder durch Bauwerke ausreichend schützen
- Gebäude nach Japanese Seismic Code bauen
- Atomkraftausstieg

Quellenverzeichnis

- [1] MIYAMOTO, H. ET AL: The 2011 Eastern Japan Earthquake: Facts and Rekonstruktion Recommendations; 15 WCEE, Lisboa 2012
- [2] <http://www.help-ev.de/laender/japan/bilder-japan>; 28.01.2013
- [3] www.epochtimes.de; 28.01.2013
- [4] <http://sellingtokyo.wordpress.com/real-estate-faq/earthquake-building-codes-in-japan>; 27.01.2013
- [5] DATF: Politische Reaktionen in Europa auf die Ereignisse in Japan; Stand: 23.10.2012
- [6] <http://www.spiegel.de/politik/ausland/reaktionen-auf-akw-katastrophe-wie-die-welt-auf-das-atomdesaster-reagiert-a-750856.html>
- [7] KOUMOTO, H. ET AL: Assistance from Unaffected Municipalities in a Disaster – A Case Study: The Great East Japan Earthquake; 15 WCEE, Lisboa 2012
- [8] TANAKA, S. ET AL: Analysis of the Building Damage Evaluation for the 2011 Great East Japan Earthquake; 15 WCEE, Lisboa 2012

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit