

Erdbebenrisiken in Deutschland mit besonderem Bezug zur Bergbautätigkeit



WESTFÄLISCHE
WILHELMS-UNIVERSITÄT
MÜNSTER



Münchener Rück
Munich Re

Tobias Rudolph

Lehrstuhl für Angewandte Geologie, Corrensstr. 24, D-48149 Münster, Germany

In Zusammenarbeit mit: Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft
Fachbereich GeoRisikoForschung, Königinstr. 107, D-80802 München, Germany

Einleitung

Das Ziel der Arbeit bestand in der Ermittlung der Folgen von tektonischen Erdbeben für die Untertage- und Obertageeinrichtungen von Bergwerken. Zusätzlich wurde ein Dambruch eines Absetzbeckens eines Erzbauwerks simuliert. Die Ergebnisse mündeten in einer Bewertung des möglichen Schadenpotentials für die Assekuranz.

Erdbeben in Deutschland

Die wichtigsten Erdbebenregionen sind:
- Niederrheinische Bucht
- Oberrheingraben
- Schwäbische Alb
- Vogtland.

Die bisher beobachtete Maximalintensität lag bei $I = VIII$. Ein Großteil Deutschlands ist bis zum heutigen Zeitpunkt frei von Schadenbeben. Das letzte Schadenbeben war 1992 in Roermond.

Bergbau in Deutschland

Die wichtigsten aktiven Bergbauarten sind der Steinkohlenbergbau und der Braunkohlentagebau. Für die Arbeit waren noch die Absetzbecken des ehemaligen Uranbergbaus interessant. Nicht berücksichtigt wurde der Salzbergbau.

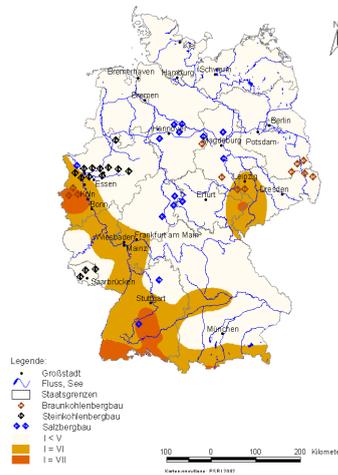


Abb. 1: Erdbebenzonen und Bergbaustandorte Deutschlands (MÜNCHENER RÜCKVERSICHERUNG 2000)

Dammbruch

Berechnung der Ausdehnung einer Flutwelle aus einem Absetzbecken. Die Berechnung erfolgte für das größte Absetzbecken in Europa. Als Auslöser für den Dambruch wurde ein Erdbeben angenommen.

Die Berechnung zeigte eine große Ausdehnung der Überflutungsfläche. Das Schadenpotential besteht sowohl in den Massenbewegungen als auch in den hohen Belastungen der Vorfluter und des Grundwassers mit Schadstoffen. Hieraus können gesundheitliche Folgen für den Menschen entstehen.

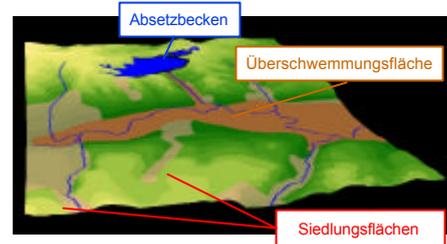


Abb. 2: Darstellung der simulierten Überschwemmungsfläche

Ergebnisse

Unter Tage:

- Schäden an Schacht- und Grubenanlagen
- Wasser- und Gaszutritt
- erhöhte Gebirgsschlaghaftigkeit
- Schäden an Untertageeinrichtungen
- Schäden an Fördereinrichtungen
- wirtschaftliche Folgen

Über Tage:

- Schäden an Tagebauen
- Schäden an Fördereinrichtungen
- Schäden an Obertageeinrichtungen
- Umweltfolgen
- wirtschaftliche Folgen

Möglichkeit der Kopplung einzelner Schadenszenarien zwischen unter Tage und über Tage. Hierdurch können eine Vielzahl an Schäden entstehen.

Die Bewertung des untertägigen Gefährdungspotentials erfolgte mit dem Risikoindex von CHEN & SONG (1992). Hierdurch konnte eine Gewichtung der Ergebnisse durchgeführt werden.

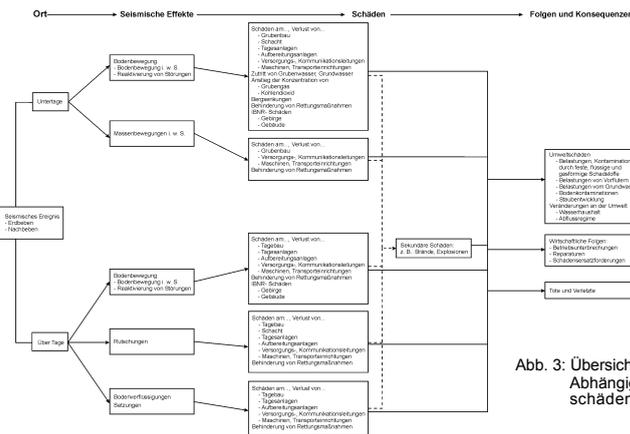


Abb. 3: Übersichtsdiagramm der Abhängigkeit von Erdbebenschieden von Bergwerksbetrieben

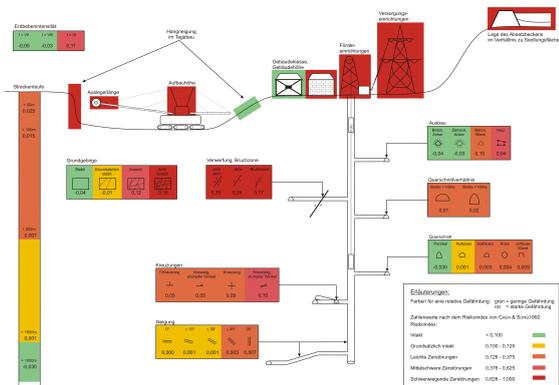


Abb. 4: Darstellung möglicher Gefährdungen für die Untertage- und Obertageeinrichtungen



Abb. 5: Teilzusammenbruch eines Grubenbaus beim Tangshan Erdbeben (YONG et al. 1988)

Fazit

Die Gefährdungslage für Deutschland ist gering. Das Schadenpotential der Bergwerksbetriebe ist im Einzelfall zu beurteilen und ist abhängig von der Redundanz. Die Schäden an der Umwelt und die wirtschaftlichen Folgen besitzen das größte Gefährdungspotenzial und verursachen die größten Kosten.

CHEN, Z., SONG, D. (1992): Earthquake disaster research of shaft and tunnel engineering in mining area. – In: Proceedings of the tenth world conference on earthquake engineering, 19-24 Juli 1992, Madrid, Bd. 9, 5071-5074, 2 Tab.; Rotterdam (Balkema).
MÜNCHENER RÜCKVERSICHERUNG (2000): Welt der Naturgefahren, CD-Rom; München.
RUDOLPH, T. (2002): Erdbebenrisiken in Deutschland mit besonderem Bezug zur Bergbautätigkeit. – XI+103 S., 26 Abb., 11 Tab., 9 Anl.; Münster. – [unveröffentl. Diplomarbeit]
YONG, C., TSOI, K., FEIBI, C., ZHENHUAN, G., QIJIA, Z., ZHANGLI, C. (1988): The great Tangshan Earthquake of 1976. – 153 S., 116 Abb.; Oxford (Pergamon Press).