

# **Zu erwartende Erdbebenszenarien für deutsche Großstadträume und Quantifizierung der Schadenspotenziale auf der Grundlage der EMS-98**

*J. Schwarz, H. Maiwald, M. Raschke*

## **Zusammenfassung**

Durch das Teilprojekt „Zu erwartende Erdbebenszenarien für deutsche Großstadträume und Quantifizierung der Schadenspotenziale auf der Grundlage der EMS-98“ werden im Rahmen des Deutschen Forschungsnetzes Naturkatastrophen (DFNK) methodische Grundlagen einer GIS-basierten seismischen Risikobewertung entwickelt und an zwei Testgebieten erfolgreich zur Anwendung gebracht. Die Fallstudien der Kreisstadt Schmöln in Ostthüringen und der Großstadt Köln stellen aufgrund der Unterschiede in der urbanen Ausdehnung und im Bauwerksbestand qualitativ unterschiedliche Anforderungen an das (aufwandseffiziente) praktische Vorgehen. Sie ermöglichen jedoch aufgrund der vergleichbaren Gefährdung die Überprüfung von forschungsstrategischen Zielen und aktuellen Schwerpunkten des vorbeugenden Katastrophenmanagements.

Anhand der durch probabilistische Gefährdungsanalysen ermittelten Standortintensitäten (für unterschiedliche Wiederholungsperioden zwischen 475 und 10000 Jahren) werden die Eintretensraten festgelegt, die letztlich auch eine Einordnung der abgeschätzten Verluste in Risikokurven ermöglichen. Zur Quantifizierung der Schadenspotenziale und deren Streubreiten werden unterschiedliche methodische Vorgehensweisen getestet und die in die Bebenszenarien eingeführten Parameter variiert. Die Verlustschätzungen konzentrieren sich auf den strukturellen Schaden. Die Schadenserwartung wird bezogen auf unterschiedliche Flächeneinheiten bzw. Flächennutzungselemente differenziert dargestellt; Regionen mit erhöhter Schadenserwartung werden deutlich herausgearbeitet und können direkt in ein präventives Katastrophenmanagement eingeführt werden. Besonders exponierte öffentliche Gebäude und soziale Einrichtungen werden identifiziert. Damit sind auch die Voraussetzungen für weiterführende Arbeiten z.B. zur Klärung des Ertüchtigungsbedarfs gegeben.

Grundlagen für die wirklichkeitsnahe Schadensprognose bilden neben der Berücksichtigung lokaler Standorteffekte vor allem die in dieser Form beispielhafte Analyse und Bewertung der Bausubstanz in deutschen Großstadträumen am Maßstab der *European Macroseismic Scale* EMS-98.

Betrachtet man die Erdbebenzonenkarte der Bundesrepublik Deutschland (E DIN 4149, 2002) fällt auf, dass keine Großstadt in einer Haupterdbebenzone liegt, sondern die Großstädte eher durch die Wirkungen von Erdbeben in anderen Regionen betroffen werden. Grundsätzlich anders stellt sich die Situation für die Mehrzahl der deutschen Kleinstädte dar. In der Ingenieurverantwortung liegt es, darauf hinzuweisen, dass die öffentliche Aufmerksamkeit stärker auf den Bestand allgemeiner Hochbauten und auf die für die traditionellen Bauweisen kritischen Einwirkungsbedingungen auszurichten ist.

Wie auch anhand der Ergebnisse begründet werden kann, bedürfen die Kleinstadtgebiete aufgrund der erhöhten Verletzbarkeit, der zu erwartenden höheren Erdbebenwirkung und Schäden einer größeren Aufmerksamkeit.

## **Abstract**

In the course of research project B3.1 the fundamental methods for GIS-based seismic risk assessment technologies were developed and successfully applied on two test areas. The case studies of the district town of Schmöln in Eastern Thuringia and the city of Cologne require qualitatively distinct practical approaches due to the differences in urban spread and building stock. However, because of the comparable hazard level, the two cases allow to check and adjust strategic research aims and current focus points in preventative emergency management.

Alongside the consideration of local site effects, especially the exemplary analysis and evaluation of the building stock in German city regions by measure of the *European Macroseismic Scale* EMS-98 has contributed to forming a basis for realistic damage prognosis.

Regarding the location of the epicentre, earthquake scenarios are based on historical seismic activity in the main faults. Using the seismic site intensities derived from probabilistic hazard analyses (for different return periods between 475 and 10000 years) occurrence rates were determined, which ultimately enable the assembly of risk curves for loss estimation. Introduced parameters are varied and different methodological approaches tested in order to achieve a quantification of damage potentials and the associated scatter. The loss estimation is illustrated in varying detail regarding the area units; regions with an expectation of high loss are lined out clearly, so that the results can directly flow into preparations for preventative emergency management. Public buildings and social institutions with high exposure to risk are identified. Thus the preconditions for continuing works, e.g. respective the need for strengthening of particular objects, are provided.