

# **Das Verhalten von Krustenfluiden im Umfeld von lokalen Schwarmbeben am Beispiel des Mineralaquifers von Bad Brambach**

**Ausgewählte Ergebnisse eines Langzeit-Forschungsprojektes zwischen 1991 und 2010 an der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig**

ULRICH KOCH & JENS HEINICKE

*Stichworte:* Schwarmbeben, Seismohydrologie, Fluide, Grundwasser, Anomalie, Langzeittrend, Vogtland/NW-Böhmen

## **Kurzfassung**

Umfangreiche Erkenntnisse zu den Wechselwirkungen zwischen geodynamischen Prozessen und Fluidodynamik bestimmten in den letzten 20 Jahren die Interpretation seismologischer und seismo-hydrologischer Untersuchungen nachhaltig. Ausgehend von einfachsten Messungen der Radioaktivität im Quellwasser kristallisierten sich über die Jahre zwei Hauptindikatoren für seismisch-hydrologische Zusammenhänge heraus: Porendruckänderungen mit Auswirkung auf den Grundwasserspiegel (GW-Stand) und die Flussrate der aus Quellen und Mofetten ausströmenden geogenen freien Gase (z.B. CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>). Mittelpunkt bzw. Basisregion unserer Forschungstätigkeit war dabei das Obere Vogtland und NW-Böhmen (Egerbecken), aber auch in Gebieten starker Seismizität wie Italien, Israel und Taiwan konnten Messapparaturen der Arbeitsgruppe erfolgreich eingesetzt und die im Vogtland gewonnenen Ergebnisse verifiziert werden.

Bis 1999 wurden mehr als 20 Radonanomalien im Wasser der Wetinquelle, Bad Brambach registriert. Die meisten davon waren Vorläufereffekte, die mit seismischen Ereignissen im Epizentralgebiet Nový Kostel (CZ), 10 km östlich von Bad Brambach korrelierbar waren. Die Anomalien deuten auf höhere Fluiddrücke vor den Erdbeben hin, die zu einer stärkeren Gasemission aus dem Kluftaquifersystem nahe der Quelle (Slug-Flow Prozess) führte.

Insbesondere die Grundwasserstands anomalien vor den Schwarmbeben vom Herbst 2000 sowie vor und während der Bebenserie 2008 stützen die Modellvorstellung von einem prä- bis ko-seismischen Druckanstieg im Poren-/Kluftraum. Die Anomalien können aber auch als Hinweise für eine fluid-induzierte Beben triggerung vor den Schwarmbeben vom Herbst 2000 sowie vor und im Verlauf der Bebenserie 2008/2009 interpretiert werden.

Langzeitbeobachtungen als Basis für aussagekräftige Trendanalysen sind wissenschaftlich besonders wertvoll. So deutet die Auswertung von Grundwasserstands- und seismischen Daten der letzten 27 Jahre darauf hin, dass lokale Erdbeben, die mit hydrologischen Anomalien korrelierbar sind, vorwiegend während oder nach Perioden mit niedrigem Grundwasserstand auftreten. Außerdem wird ein von Kollegen des UFZ Leipzig-Halle und des GFZ Potsdam an Entgasungsstellen im Vogtland und im Egerbecken zwischen 1993 und

2005 nachgewiesener Aufwärtstrend der  $^3\text{He}/^4\text{He}$  -Verhältnisse im freien Gas von einem signifikanten und anhaltenden Anstieg der Gasflussrate an Quellen und Mofetten überlagert. Beide Phänomene weisen auf eine erhöhte Aktivität des magmatischen Reservoirs unter dem Egerbecken hin.