

## **Verhalten von Dichtungswerkstoffen unter Einsatzbedingungen der Tiefen Geothermie**

**H. - J. Friedrich, Co-Autoren: Dr. R. Brüll, D. Zschornack**

Fraunhofer-IKTS, Technische Elektrolysen und Tiefe Geothermie

**Keywords:** Dichtungen, Elastomere, Schädigung, Stabilisatoren, Hydrolyse

Dichtungswerkstoffe auf Elastomerbasis werden in vielen Geothermieranlagen verwendet. Ihre Beständigkeit gegenüber den oft chemisch komplex zusammengesetzten Thermalfluiden wurde trotz einer Anzahl kritischer Befunde bisher kaum systematisch untersucht. Daher hatten wir uns die Aufgabe gestellt, innerhalb eines vom BMWi geförderten Projektes auch diese Thematik aufzugreifen. Im Rahmen dieses Projektes wurden Materialproben mehrerer gebräuchlicher Elastomerwerkstoffe zunächst eingehend chemisch und physikalisch charakterisiert und anschließend unter In-situ-Bedingungen an zwei für die hydrochemischen Bedingungen in Deutschland repräsentativen Geothermiestandorten exponiert. Begleitend erfolgten Laboruntersuchungen zur Bewertung der Beständigkeit gegenüber kritischen chemischen Bestandteilen der Geothermalfuide. Bei den Untersuchungen war die Anwendung eines breiten Spektrums von Analysemethoden erforderlich, das sich von relativ einfachen Methoden wie Messungen der shore-Härte bis hin zu komplexen Verfahren wie Pyrolyse-GC-MS, Differenzial-Thermoanalyse und oberflächenanalytischen Verfahren erstreckte. Die Untersuchungsbefunde zeigen, dass der wesentliche Degradationsmechanismus auf die Schädigung der chemischen Struktur der Elastomere durch Einwirkung in Thermalwasser gelöster organischer Stoffe zurückzuführen ist. Dies äußert sich z. B. in teils starker Quellung, aber auch in zunehmender shore-Härte bzw. abnehmender Elastizität. Parallel hierzu konnte eine Auslaugung bzw. eine Hydrolyse der in technischen Elastomeren enthaltenen Stabilisatoren beobachtet werden. Solche Stabilisatoren werden den Elastomeren als Alterungsschutz beigemischt. Deren Schutzfunktion geht also mit zunehmender Expositionsdauer in geothermalen Fluiden verloren. Gemäß der durchgeführten Untersuchungen weist der häufig anzutreffende Dichtungswerkstoff EPDM von den untersuchten Materialien die mit Abstand stärkste Degradation unter Geothermie-typischen Einsatzbedingungen auf. Es wurden auch Anhaltspunkte gefunden, dass nicht nur organische Thermalwasserinhaltsstoffe eine Schädigung hervorrufen können, sondern auch die geogenen Radionuklide.