Messung der Radon Exhalation an uranhaltigem Ölschiefer aus Dormettingen

Bernd Laquai, 28.7.2013

Nachdem an Schiefergas, welches durch Fracking im Marcellus Shale Gebiet in Pennsylvania gefördert wird, deutlich erhöhte Radongehalte festgestellt hat, liegt der Verdacht nahe, dass ganz grundsätzlich auch in Deutschland mit einem natürlichen Urangehalt der für das Fracking anvisierten Ton-Schieferlagerstätten zu rechnen ist. Dies wird auch dadurch bestätigt, dass an Schwarzschiefergesteinen im Allgemeinen ein erhöhter Urangehalt nachgewiesen werden kann, welcher ebenfalls zu einer Radon Exhalation aus diesem Gestein führt.

Eines der Zielgebiete des Fracking in Baden-Württemberg liegt südlich der schwäbischen Alb kurz vor dem Bodensee. Das Schiefergestein das hier auftritt wird geologisch als sogenannter Posidonien-Ölschiefer bezeichnet, der im Bereich des Bodensees dem Molasse-Becken zugeordnet wird. In der Gegend südlich von Balingen tritt er an die Oberfläche, während er am Nordrand des Bodensees wohl tief genug liegt, dass er dort noch von Schiefergas durchsetzt sein könnte, welches man durch Fracking freisetzen will. Ein weiteres Indiz für die Existenz einer uranhaltigen Schieferlagerstätte in dieser Gegend ist die relativ hohe Radon-Bodenluftkonzentration im Gebiet südlich von Balingen, die auch in entsprechenden Karten des Bundesamts für Strahlenschutz verzeichnet ist, für die es anderweitig kaum eine Erklärung gäbe.

Da auch in den Steinbrüchen bei Dotternhausen und Dormettingen, wo der Ölschiefer als Brennstoff und Zuschlagstoff für die Zementherstellung abgebaut wird, eine leicht erhöhte Radioaktivität (Gamma-Ortsdosisleistung) nachgewiesen werden kann, war zu vermuten, dass der Ölschiefer aus dieser Gegend auch nachweisbare Mengen des radioaktiven Gases Radon exhaliert (freisetzt), das in der Zerfallskette des Uran durch den radioaktiven Zerfall entsteht.

Deswegen wurde zum Nachweis eine Menge von 3kg Schiefer von einer freizugänglichen Fundstelle in Dormettingen in ein gasdichtes Messgefäß mit 10Liter Volumen gegeben und mit Hilfe eines Radon_Monitors (Sirad MR-106N) der Aufbau (Pile-Up) der Radon-Aktivitätskonzentration vermessen (Abb. 1). Da in der Uranzerfallsreihe das Radon Isotop Rn-222 entsteht, welches eine Halbwertszeit von 3.8 Tagen aufweist, das durch keinen anderen natürlichen Prozess entstehen kann, lässt sich die Existenz von nennenswerten Mengen Uran an dem Nachweis einer signifikanten Radon-Aktivitätskonzentration mit genau dieser Halbwertszeit von 3.8 Tagen mit dem Radon Monitor nachweisen. Die Höhe dieser Konzentration ist ein ungefähres Maß für den Urangehalt, da man beim naturbelassenen Ölschiefer davon ausgehen kann, dass sich das Radon-generierende Radium in einem radioaktiven Gleichgewicht mit dem Uran befindet.

Das Messergebnis zeigt auch tatsächlich genau einen solchen Verlauf (Abb. 2). Der negativ-exponentielle Anstieg entspricht ziemlich genau der Halbwertszeit von 3.8 Tagen. Es lässt sich aus den Messdaten der 3kg Probe in dem 10Liter-Messgefäß auf einen Endwert für die Radon-Aktivitätskonzentration von 1365Bq/m^3 extrapolieren. Daher kann man davon ausgehen, dass ein 1kg des Gesteins etwa 455Bq/m^3 in dem 10 Liter Luftvolumen freisetzen würde. Dieser Wert liegt in der Größenordung, wie man sie auch von uranhaltigen Granitgesteinen her kennt. Damit kann man also auch sicher von einem entsprechend

erhöhten Urangehalt des Ölschiefers ausgehen, selbst wenn die gemessene Gamma-Ortsdosisleistung in den Steinbrüchen von Dormettingen und Dotternhausen mit 0.2µSv/h immer noch niedriger ist als über dem Granitbelag aus Flossenbürger Granit auf der Stuttgarter Königstrasse.

Da von dem ortsansässigen Zementwerk der bereits verbrannte Ölschiefer auch als Zuschlagstoff zum Portland-Schieferzement (Zementklassifizierung: CEM II/A-T und CEM II/B-T) benutzt wird, kann man ebenfalls davon ausgehen, dass diese Zementsorten vermehrt Radon exhalieren, wenn sie zur Herstellung von Baustoffen (e.g. Beton) für Wohnräume und Aufenthaltsräume eingesetzt werden. Ob die Radon-Exhalation kritisch werden kann, hängt allerdings noch von etlichen anderen Faktoren ab, wie beispielsweise der prozentuale Anteil des Schiefer-Zuschlags am Zement, und die spätere Belüftungssituation der bewohnten Räume.

Abb. 1: Ölschiefergestein aus Dormettingen und Radon-Monitor in dem Messgefäß

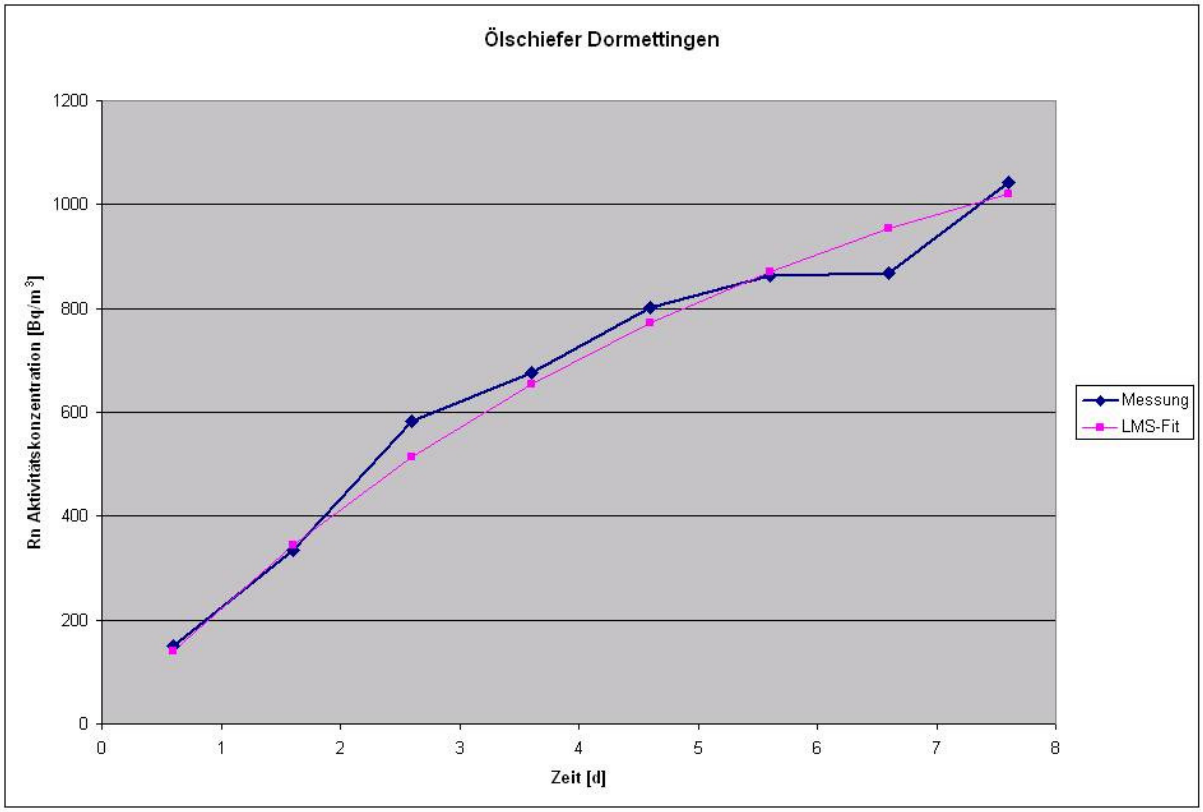

Abb. 2: Aufbau der Radon Aktivitätskonzentration durch 3kg Ölschiefer aus Dormettingen, exttrapolierter Endwert: 1365 Bq/m^3

Literatur:

Freisetzung von Radioaktivität durch Hydraulisches Fracking
http://www.opengeiger.de/RadioaktivitaetFracking.pdf

Die Radioaktivität des Ölschiefer bei Dotternhausen und Dormettingen
http://opengeiger.de/GeigerCaching/DormettingenBericht.pdf

Otmar Hersel
Zemente und ihre Herstellung
Verein Deutscher Zementwerke e.V.,
http://www.vdz-online.de/fileadmin/gruppen/vdz/3LiteraturRecherche/Zementmerkblaetter/B1.pdf

3LegsRessources
Baden-Württemberg concessions, southern Germany
http://www.3legsresources.com/baden-wurttemberg-concessions-southern-germany/#

3Legs Resources, Parkyn Energy (Germany), Einführung
http://www.lgrb.uni-freiburg.de/lgrb/home/Illmensee/PDF/Parkyn.pdf