

## Uran-Nachweis am Quarzporphyr des Ölberg in Schriesheim

Bernd Laquai, 16.6.13

Wenn man mit einem Geigerzähler vor großen Gesteinsmassen eine Gamma-Ortsdosisleistung misst, die deutlich über dem liegt, was man als Mittelwert in deutlicher Entfernung zu dem Gestein messen kann, dann lässt sich daraus noch kein Schluss ziehen, welche Mischung der primordialen Radionuklide die Höhe der gemessenen Dosisleistung ausmacht. In der Regel ist immer ein gewisser Anteil Uran, Thorium und Kalium enthalten. Problematisch sind vorwiegend das Uran und Thorium, da die Zerfallsketten dieser Radionuklide energiereiche, gefährliche Alphastrahler beinhalten. Außerdem taucht in beiden Zerfallsketten das Radon auf, beim Uran das Rn-222 und beim Thorium das Rn-220 (auch Thoron genannt). Da Radon ein unsichtbares, geruchsloses und radioaktives Gas ist, das äußerst mobil ist, stellt es eine besondere Gefahr dar.

Auf der anderen Seite ist Radon ein Radionuklid, das relativ leicht in kleinsten Mengen an der Radioaktivität seiner Zerfallsprodukte erkennbar ist. Rn-220 hat eine Halbwertszeit von wenigen Sekunden und ist deswegen wiederum schwer messbar. Das Rn-222 in der Zerfallsreihe des Uran hat dagegen eine Halbwertszeit von 3.8 Tagen und ist damit einfach nachweisbar. Wenn man also eine Gesteinsprobe auf seinen Urangehalt hin untersuchen möchte, dann kann man zunächst einmal versuchen, ob man das Rn-222 als Zerfallsprodukt entdecken kann.

Dazu kann man eine Gesteinsprobe wie bei der Untersuchung an Graniten beschrieben, in ein luftdicht verschlossenes Gefäß geben und den Aufbau der Radonaktivitätskonzentration durch die beginnende Exhalation messen. Der Aufbau der Radonaktivität folgt einem negativ-exponentiellen Gesetz, wobei die Halbwertszeit nun 3.8 Tage betragen muss, wenn es sich um Radon-222 handelt. Ist das Radon-222 nachgewiesen, ist damit auch klar, dass das Gestein Uran enthalten muss. Wurde das radioaktive Gleichgewicht nicht gestört (e.g. durch chemische Behandlung) dann kann man auch grob sagen, dass auf Grund der viel kürzeren Halbwertszeit der Zerfallsprodukte, das Radon dieselbe spezifische Aktivität haben muss, wie das Uran. Das aus dem Gestein exhalierende Radon ist damit auch ein Maß für die spezifische Aktivität des Uran, solange das Gestein porös genug ist. Diese Porosität ist nicht immer gegeben, daher muss mit noch deutlich höheren spez. Uranaktivitäten gerechnet werden, als was man an der spez. Radonaktivität erkennen kann.

Der Schriesheimer Quarzporphyr (Rhyolit) ist ein sehr dichtes Gestein. Es ist wegen seiner feinkörnigen Matrix deutlich dichter als die Granite. Dennoch kann man eine deutliche Radonexhalation an dem Gestein nachweisen. Die Messung in Abb. 2. zeigt den Aufbau der Radonaktivitätskonzentration einer Probe von 3kg Quarzporphyr-Stücken in Schottergröße aus dem Steinbruch, die in ein 10 Liter Messgefäß gegeben wurden. Der Radonmonitor (Sirad MR-106N) zeigt den charakteristischen Aufbau einer Aktivitätskonzentration mit einer Halbwertszeit, die den 3.8 Tagen des Radon entsprechen. Aus den Messdaten kann auf eine Endkonzentration von etwa  $375\text{Bq/m}^3$  Radon im Messgefäß geschlossen werden, was  $125\text{Bq/m}^3$  je Kilo Gestein entspricht. Dieser Wert ist deutlich geringer als was man beispielsweise an bekanntermaßen uranhaltigem Flossenbürger Granit messen kann.

Vergleicht man aber gemessene Ortsdosisleistungen an beiden Orten, übertrifft der Steinbruch im Ölberg den Steinbruch am Schlossberg in Flossenbürg (etwa  $0.5\mu\text{Sv/h}$ ). Das

kann unter anderem an der Porosität des Gesteins liegen. Allerdings ist das nachgewiesene Radon ein untrügliches Zeichen für den Urangehalt des Schriesheimer Quarzporphyr aus dem Steinbruch des Ölberg.



Abb. 1: Quarzporphyr (Rhyolit) im Steinbruch am Ölberg in Schriesheim

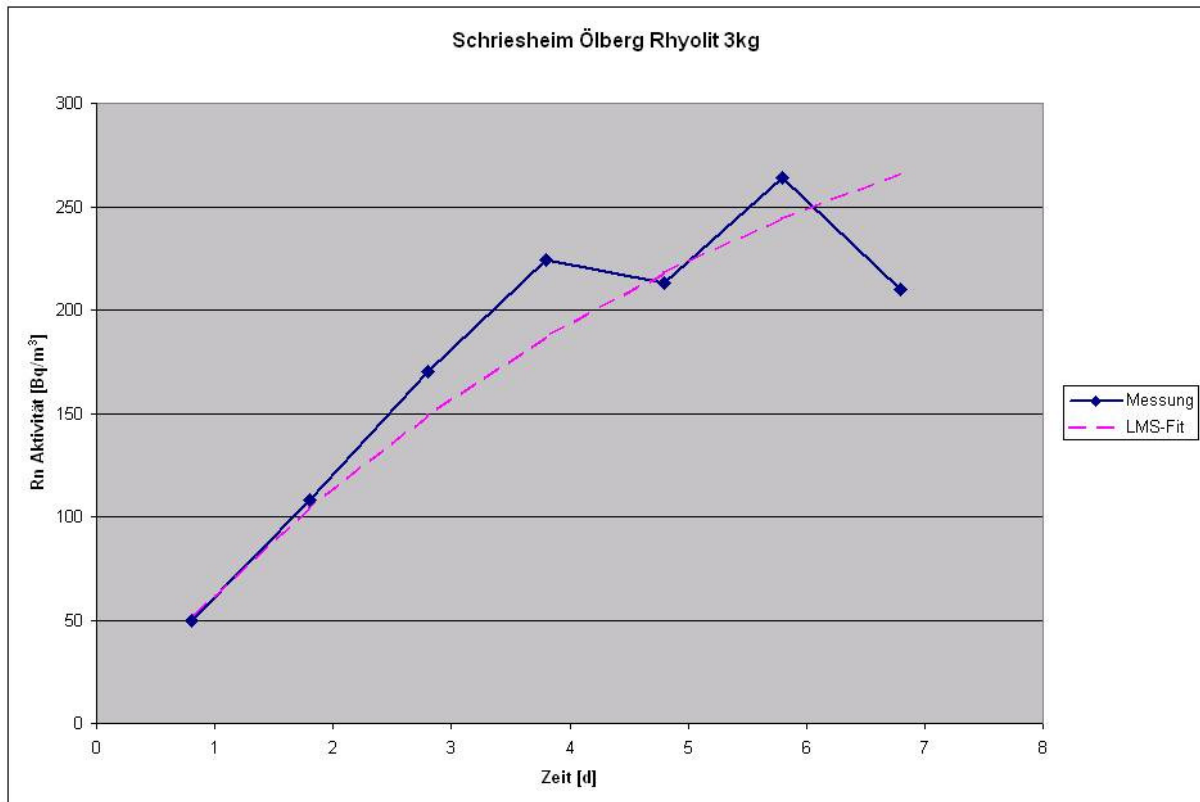


Abb. 1: Aufbau der Aktivitätskonzentration des Radon durch Exhalation aus dem uranhaltigen Quarzporphyr (Rhyolit) im Steinbruch am Ölberg in Schriesheim