

# Entwicklung einer Analysemethode zum Nachweis von Radium in Wasserproben

Name des Diplomanden:

Marc Grämiger

Name des Examinators:

Prof. Dr. B. Bucher

Vertiefungsrichtung:

Energietechnik

## Aufgabenstellung:

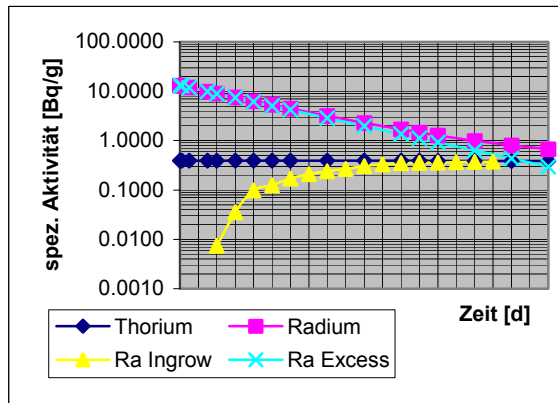
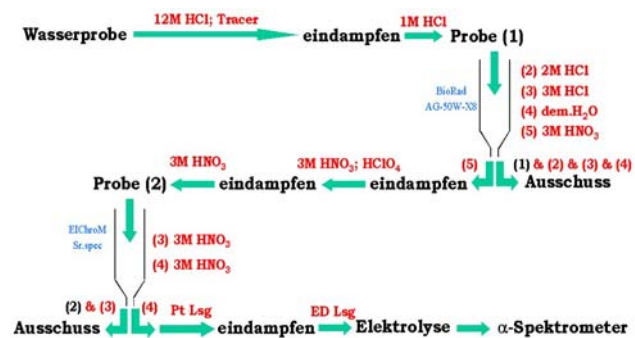
Es ist eine Analysemethode zum Nachweis von  $^{226}\text{Ra}$  in Wasser zu entwickeln.

## Impressionen:

### $^{226}\text{Ra}$ -Analysemethode:

Die im Wasser enthaltene Konzentration von  $^{226}\text{Ra}$  ist so gering, dass es für eine Detektion eine komplizierte Chemie und einen sorgfältigen Ablauf der Messanalyse bedarf.

Der Zeitbedarf für eine  $^{226}\text{Ra}$ -Analyse beträgt  $\sim 5\text{h}$ .



### Mutter/Tochter-Ungleichgewicht:

Die Ra-Aktivität  $A_{\text{Tochter}}$  setzt sich aus der Ra-Ingrow- und der Ra-Excess-Aktivität zusammen.

Im Diagramm deutlich zu erkennen, dass nach 15 Tagen das Mutter/Tochter-Verhältnis im Gleichgewicht ist, d.h. es wird immer gleichviel Aktivität von  $^{224}\text{Ra}$  eingebaut wie der Tracer  $^{228}\text{Th}$ -Aktivität besitzt.

$$A_{\text{Tochter}} = \frac{\lambda_B}{\lambda_B - \lambda_A} \cdot A_{0,\text{Mutter}} \cdot (e^{-\lambda_A t} - e^{-\lambda_B t}) + A_{0,\text{Tochter}} \cdot e^{-\lambda_B t}$$

### $^{226}\text{Ra}$ -Gehalt in verschiedenen Schweizer Wässern:

Probenwasser	$^{226}\text{Ra}$ -Aktivität [mBq/l]	
	Elektrodeposition	Manganoxid
Leitungswasser (Villigen AG)	$3.3 \pm 0.5$	
Coop Swiss Alpina Mineralwasser	$26.7 \pm 1.4$	
Aarewasser I (bei Villigen AG)	$3.3 \pm 1.3$	
Aarewasser III (bei Villigen AG)	$3.5 \pm 0.6$	$3.1 \pm 0.7$
Saphir Wasser (Grundwasser)	$3.9 \pm 1.5$	$3.5 \pm 0.7$
Urin	$2.4 \pm 0.4$	$2.8 \pm 0.8$