

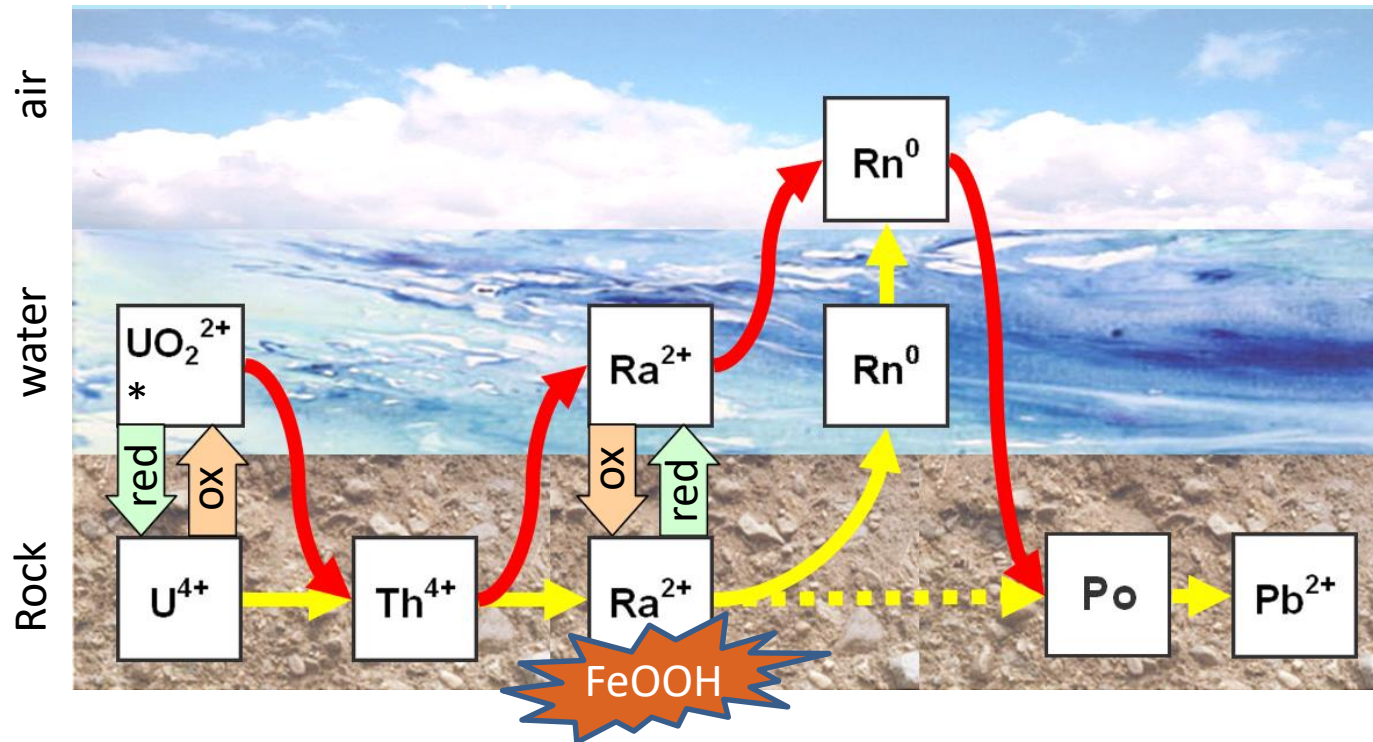


Matrix-Korrekturen bei NORM: Zirkon und Eisenhydroxide

NORM	Matrix	Anwendungen/Produkte
Grundwasserfilter- anlagen <i>StSV Art. 168 Abs. 1 Bst. a</i>	Eisenhydroxide FeOOH , Fe_2O_3	Trinkwasseraufbereitung • Bayoxide • Lewatit Eisenschlämme Trinkwasseranalytik
Zirkon- und Zirkonium-Industrie <i>StSV Art. 168 Abs. 1 Bst. d</i> Klinkeröfen <i>Bst. e</i> hitzebeständige Verkleidungen <i>Bst. f</i>	Zirkon ZrSiO_4 Zirkoniakeramik $(\text{Zr,Hf})\text{O}_2$	• Strahlsand • Giessereiformen • Zirpro • YSZ • hitzebeständige Materialien in Öfen

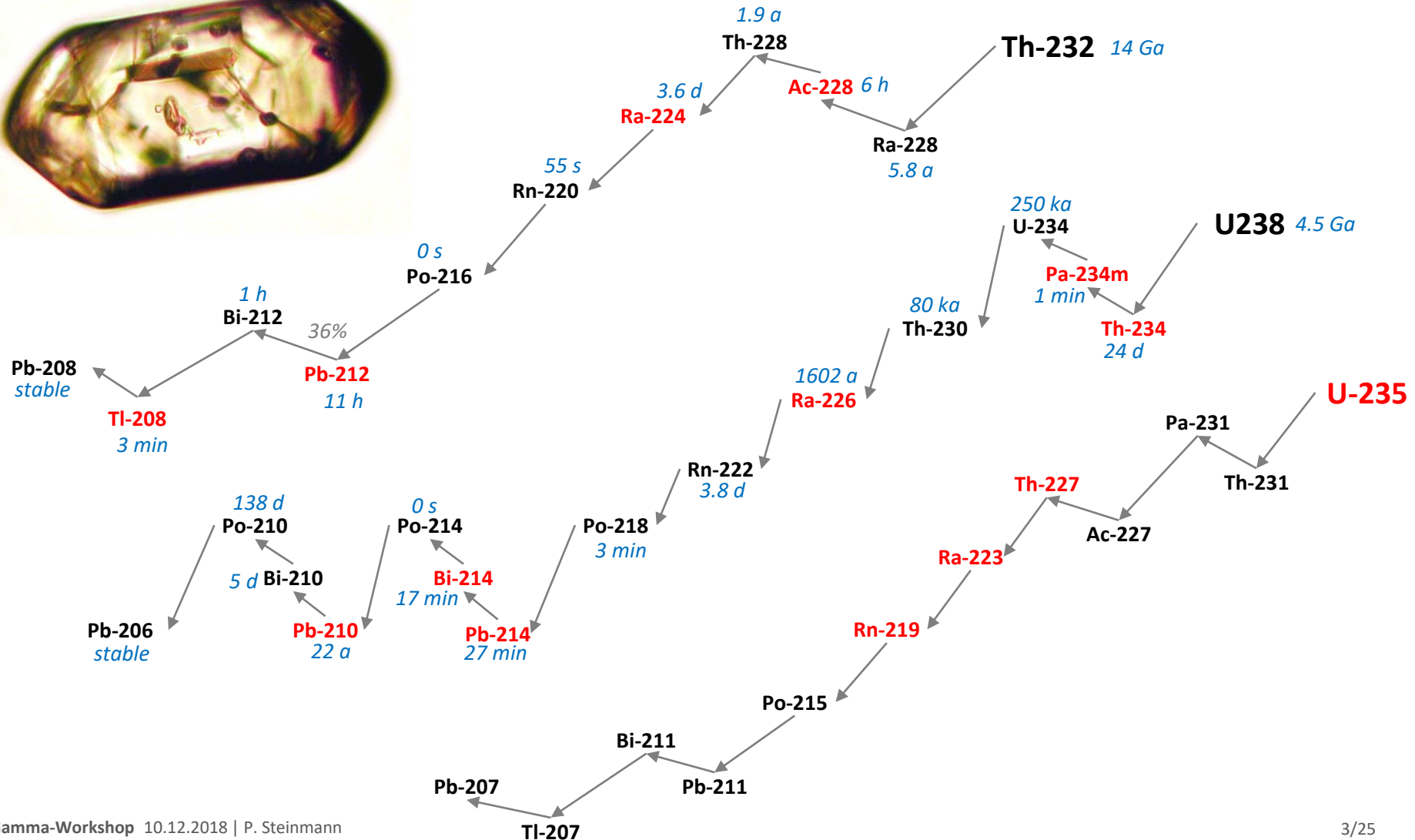


Geochemie der nat. Zerfallsreihen





Gammaspektrometrie: NORM in Zirkon





Gammaspektrometrie: NORM in Zirkon



MAIN MICROGRINDING APPLICATIONS

- Paints
- Inks
- Agrochemicals
- Magnetic coatings
- Dyes
- Pigments
- Minerals
- Ceramics

TYPICAL CHEMICAL ANALYSIS

ZrO ₂	68 %
SiO ₂	30 %
Others	2 %

→ wie Zirkon (ZrSiO₄)



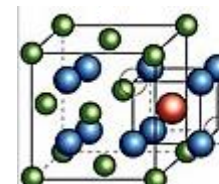
Yttria-Stabilised Zirconia YSZ

TECHNICAL DATA SHEET

- **3% molar Y₂O₃ stabilized zirconia with enhanced reactivity.**
- **Powder easy to process into feedstock for injection molding.**
- **YTZ ceramics with outstanding mechanical properties.**

CHEMICAL ANALYSIS (ppm)

ZrO ₂ +HfO ₂ *	Y ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ **	SiO ₂	Na ₂ O	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	LOI
94.3%	5.4%	0.25%	≤200	≤200	≤50	≤50	≤1%

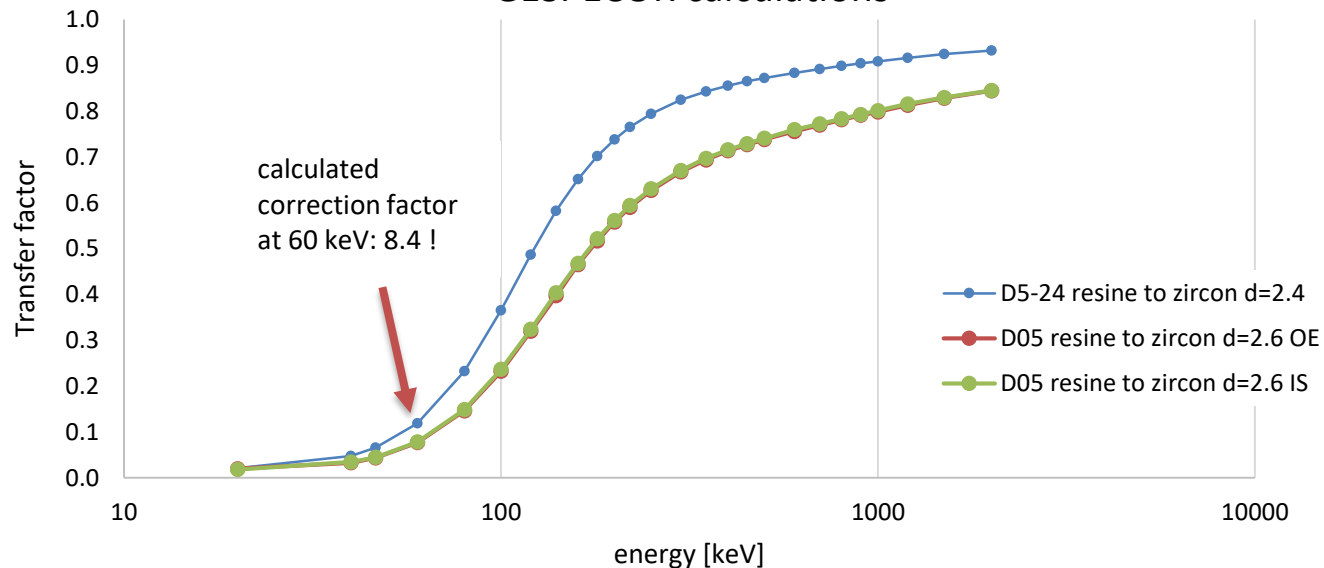


YSZ (Yttria-Stabilised Zirconia)
Cubic Fluorite Structure



Gammaspektrometrie: NORM in Zirkon

selfabsorption of zircon compared to a silicone resin standard
GESPECOR calculations



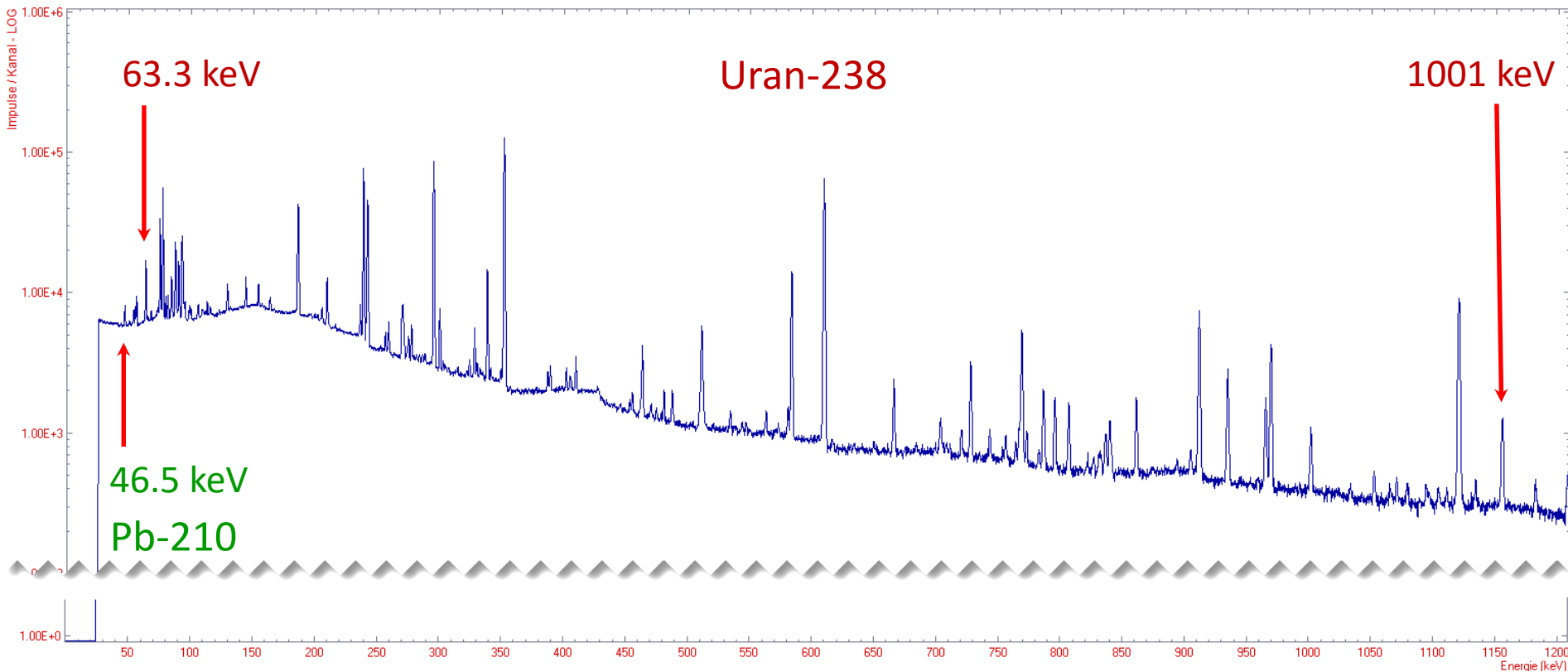
zircon: Zr 50%, Si 15%, O 35%

silicone: C 32%, H 8%, O 22%, Si 38%



Gammaspektrometrie: NORM in Zirkon

ZirPro (Zirkon)





Gammaspektrometrie: NORM in Zirkon

ZirPro (Zirkon)

GESPECOR-Korrektur: Boden Dichte=2.0

GESPECOR-Korrektur: Zirkon Dichte=2.4

Transmissionskurve:

D5-24_D20.ABS

Transmissionskurve:

zr_D5-24_d24_C10.ABS

Ausdruck der identifizierten Nuklide

Nr.	Isotop	Aktiv(Bq/kg)	Fehler(%)
1	KR-85	4.418E+02	47.1
2	NB-95	7.435E+00	20.4
3	SB-125	1.367E+01	27.0
4	TL-208	7.263E+02	1.2
5	PB-210	1.635E+02	10.8
6	PB-212	7.904E+02	1.4
7	PB-214	2.775E+03	0.6
8	BI-212	8.543E+02	2.4
9	BI-214	2.897E+03	0.9
10	RA-224	7.931E+02	3.1
11	RA-226	3.943E+03	1.8
12	AC-228	8.537E+02	6.2
13	TH-227	1.149E+02	14.5
14	TH-230	7.699E+02	27.7
15	TH-234	6.639E+02	5.0
16	PA-234M	2.729E+03	6.9
17	U-235	2.537E+01	16.7
	SUMME	1.856E+04	2.0

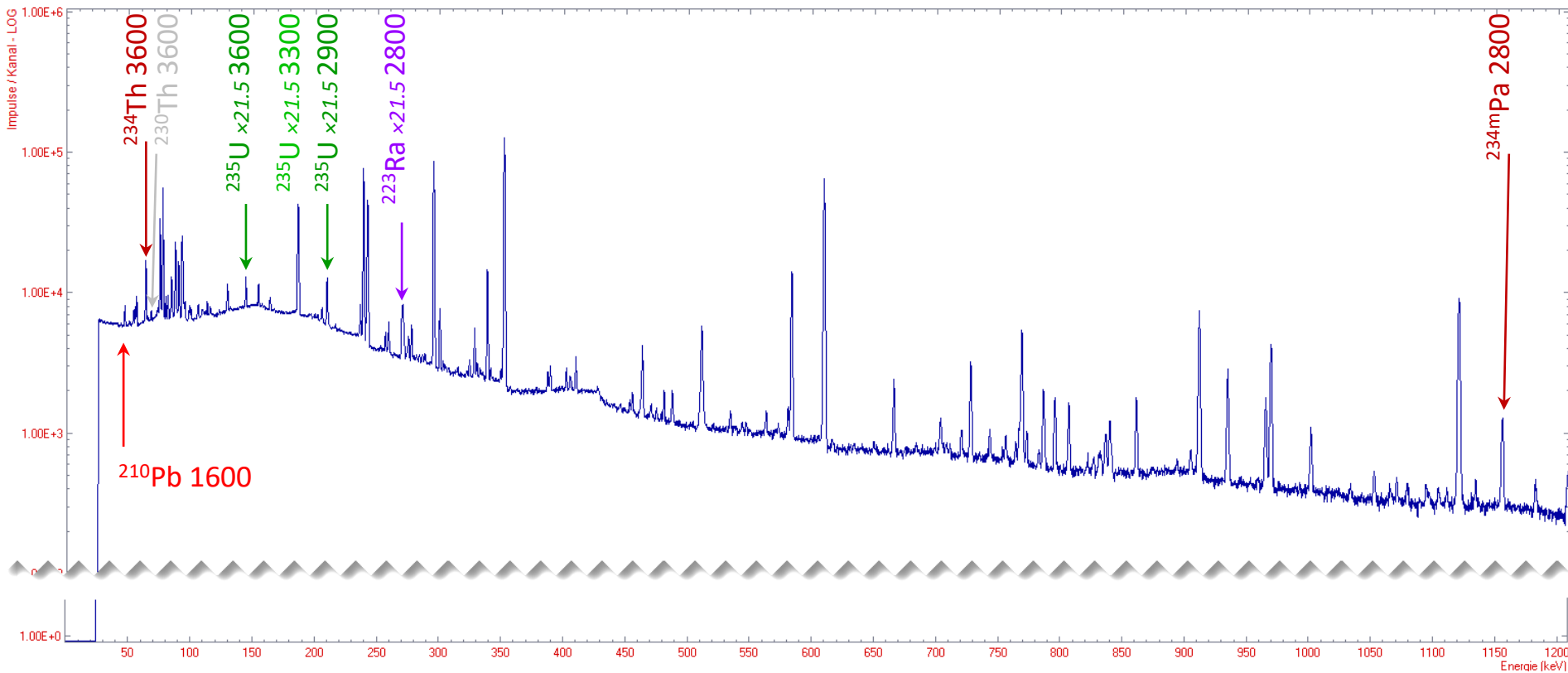
Ausdruck der identifizierten Nuklide

Nr.	Isotop	Aktiv(Bq/kg)	Fehler(%)
1	KR-85	4.528E+02	47.1
2	NB-95	4.537E+00	35.7
3	SB-125	1.417E+01	27.0
4	TL-208	7.408E+02	1.3
5	PB-210	1.622E+03	10.9
6	PB-212	8.835E+02	1.5
7	PB-214	2.985E+03	0.7
8	BI-212	8.545E+02	2.7
9	BI-214	2.951E+03	1.1
10	RA-223	1.308E+02	8.8
11	RA-224	8.845E+02	3.1
12	RA-226	2.664E+03	4.6
13	AC-228	8.727E+02	6.3
14	TH-227	1.265E+02	14.5
15	TH-230	3.637E+03	27.7
16	TH-234	3.609E+03	5.0
17	PA-234M	2.795E+03	6.9
18	U-235	1.728E+02	3.3
	SUMME	2.540E+04	4.3



Gammaspektrometrie: NORM in Zirkon

ZirPro (Zirkon)





Gammaspektrometrie: NORM in Eisenhydroxiden

Bayoxide E33 HC



iron oxide adsorber in granular form

- Arsenic removal from drinking water
- Heavy metal removal from drinking water,
- Phosphate removal from well water and surface water

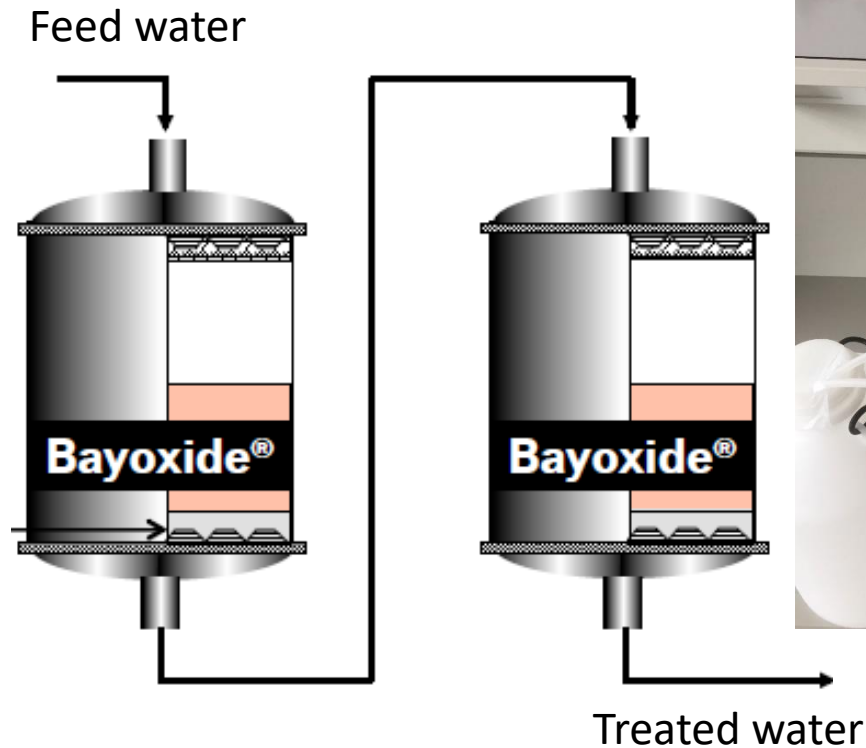
Lewatit FO 36

weakly basic ion exchange resin which is doped with a nano-scaled film of iron oxide covering the inner surfaces of the pores of the polymer bead





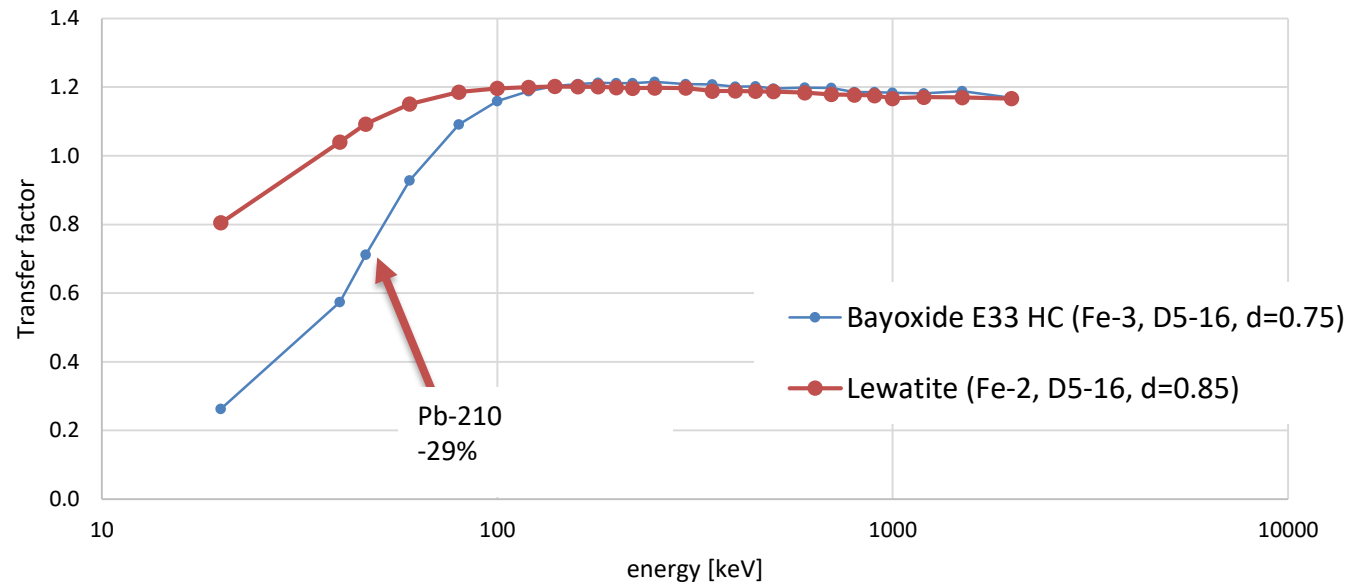
Gammaspektrometrie: NORM in Eisenhydroxiden





Gammaspektrometrie: NORM in Eisenhydroxiden

selfabsorption of iron-oxides compared to a silicone resin standard
GESPECOR calculations



Lewatit FO 36: CH 80%, Fe_2O_3 20%

Bayoxide E33 HC: Fe_2O_3 77%, H_2O 23%

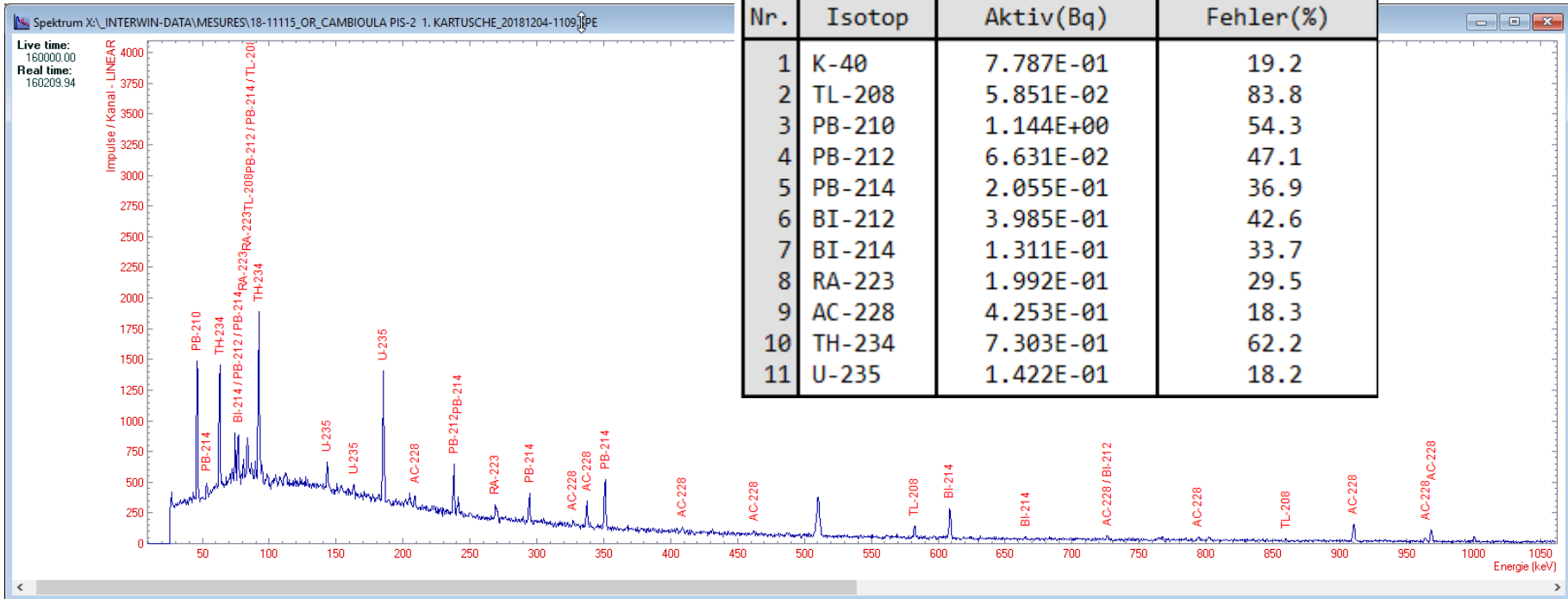
silicone: C 32%, H 8%, O 22%, Si 38%



Gammapektrometrie: NORM in Eisenhydroxiden

Ausdruck der identifizierten Nuklide

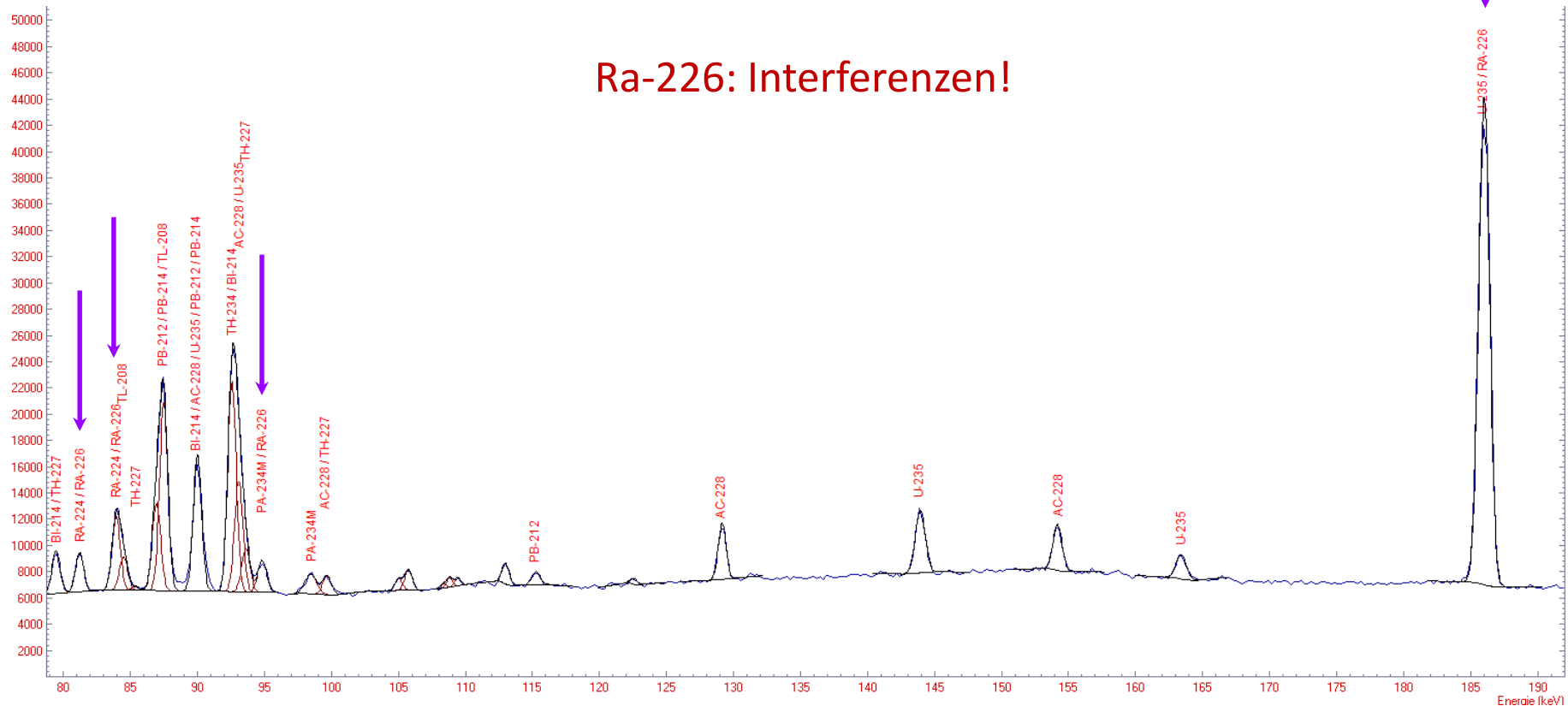
Nr.	Isotop	Aktiv(Bq)	Fehler(%)
1	K-40	7.787E-01	19.2
2	TL-208	5.851E-02	83.8
3	PB-210	1.144E+00	54.3
4	PB-212	6.631E-02	47.1
5	PB-214	2.055E-01	36.9
6	BI-212	3.985E-01	42.6
7	BI-214	1.311E-01	33.7
8	RA-223	1.992E-01	29.5
9	AC-228	4.253E-01	18.3
10	TH-234	7.303E-01	62.2
11	U-235	1.422E-01	18.2





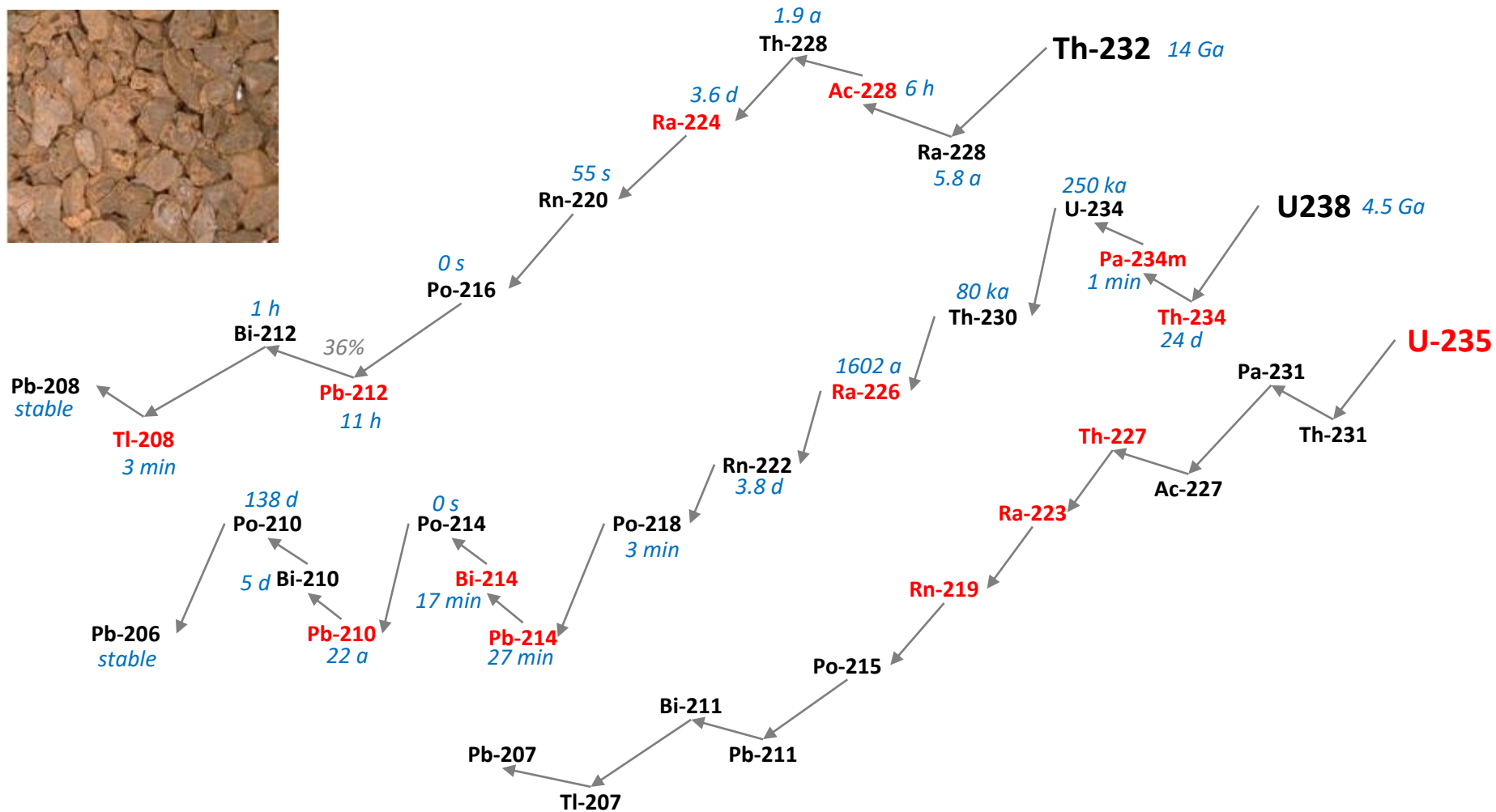
Gammaspektrometrie: NORM in Zirkon

Ra-226: Interferenzen!





Gammaspektrometrie: NORM in Eisenhydroxiden





Matrix-Korrekturen bei NORM: Zirkon und Eisenhydroxide Zusammenfassung

Zirkonium-Produkte:

- hohe Protonenzahl (Zr=40) hohe Dichte (2-3) → hohe Selbstabsorption
 - starke Unterschätzung der Aktivitäten bei tiefen Energien
- Plausibilisierung von Korrektur: Uran als interner Standard, d.h.
Th-234 (63.3 keV) = Pa-234m (1001 keV)?

Eisenhydroxide:

- Protonenzahl 25, Dichte 0.75 → Selbstabsorption beachten
 - Überschätzung bei höheren Energien, Unterschätzung von Pb-210
- Gleichgewicht U-238 mit Th-234 möglicherweise erst nach 100 Tagen!
- Lewatit FO 36 könnte interessant sein für die Trinkwasseranalytik