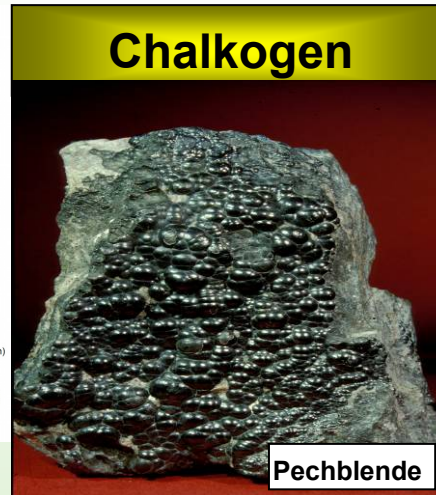
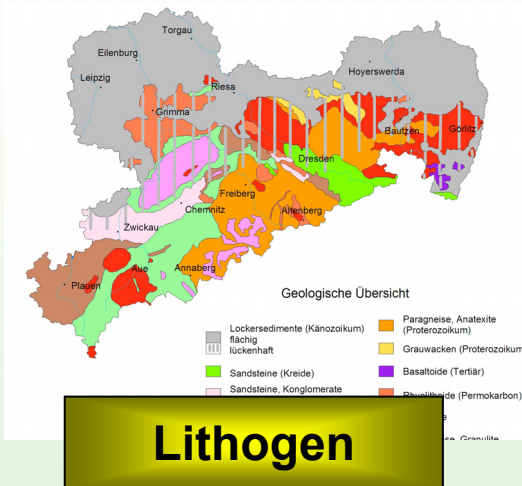




Das Lebensministerium



**Uran in Böden und Gesteinen im Freistaat Sachsen
- Ursachen und aktuelle Situation –
10. Austauschsitzung Geochemie, Freiberg 16./17.09.2009**

Günter Rank & Kati Kardel

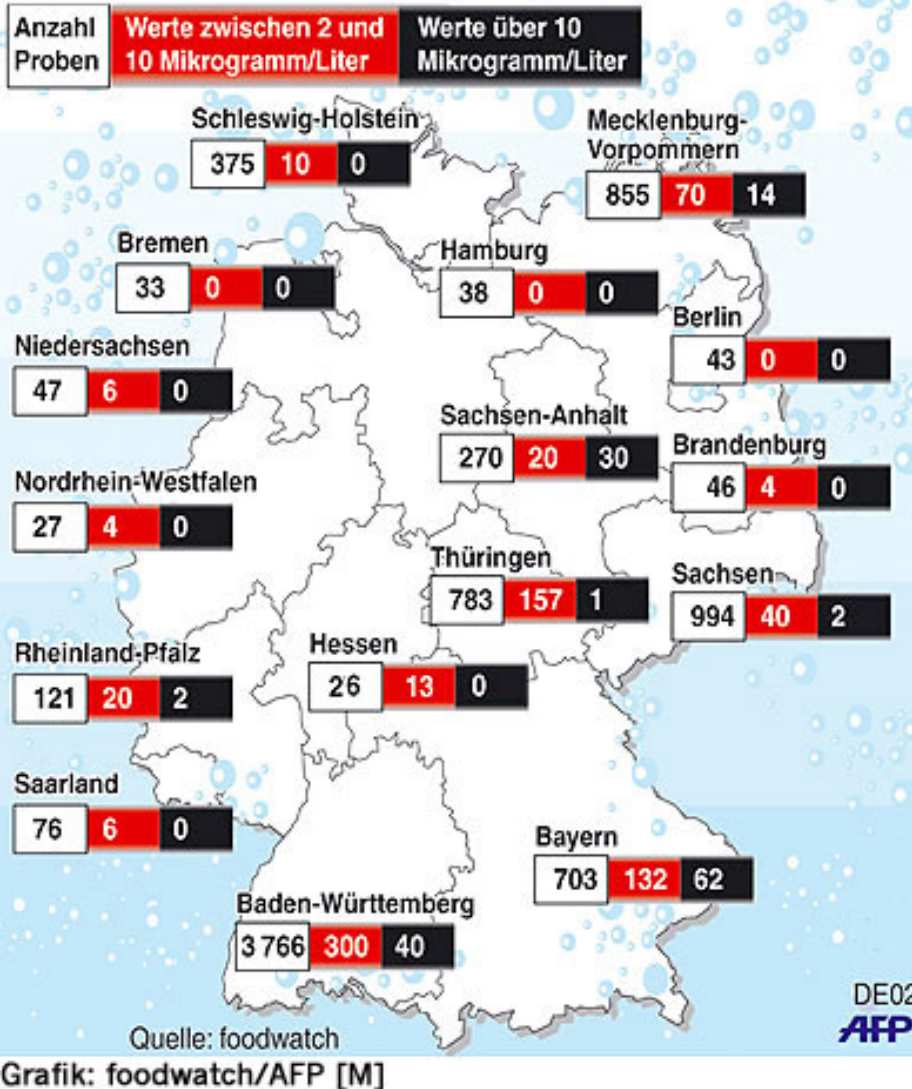
SpiegelOnline (04.08.09)

Verbraucherschützer warnen vor Uran im Trinkwasser

Art des Trinkwassers	Richt- u. Leitwerte Urangehalt in µg/l
Mineral- Quell- u. Tafelwasser („für Säuglingsnahrung geeignet“)	2 (BfR)
Leitwert Trinkwasser	10 (UBA)
TW-Richtlinie, TDI	15 (WHO)
Maßnahmenwert allgemein	20 bis 30



URANBELASTUNG IM TRINKWASSER



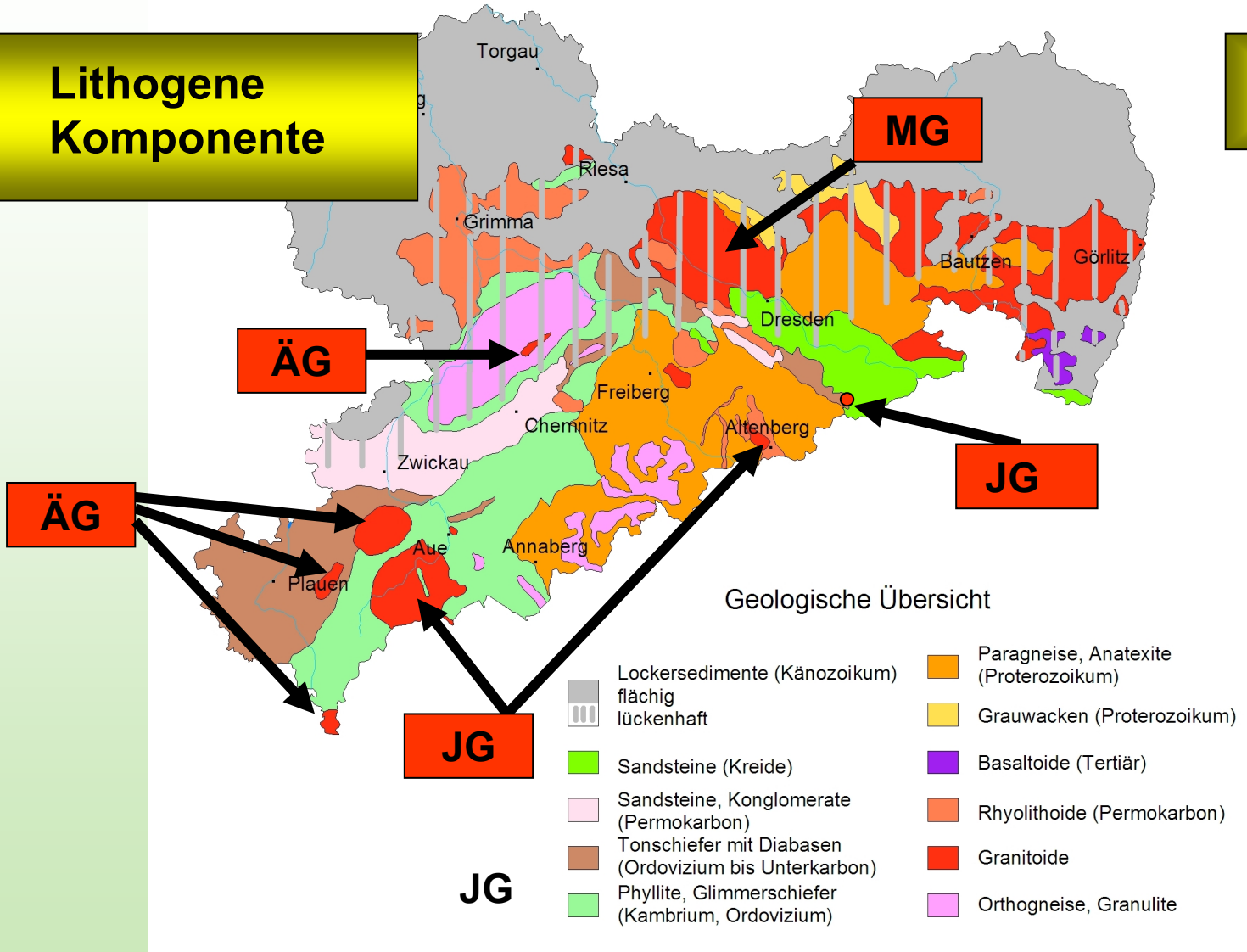
http://www.foodwatch.de/foodwatch/content/e10/e2569/e13515/e27816/Uran-in-Mineralwasser_20090518_ger.pdf



Petrogeochemische Uran-Spezialisierung Sachsen

**Lithogene
Komponente**

U



Lithogene Komponente

Geochemische
Spezialisierung der
variszischen
Magmatite

Clarke: 2,5 mg/kg

Petrogeochemische Einheit	U in mg/kg
Auensedimente	4,4
Löss, Lösslehme	2,1
Basaltoide	1,9
Phonolithe	5,7
Sandsteine Kreide	0,6
Rotliegendsedimente	3,3
Jünger Granite	11
Saure Vulkanite	5,1
Rhyolithe in Gängen	6,5
Ältere Granite	8,8
Biotitgranodiorit Meissen	10
Monzonitoide	12
Basische Vulkanite (Diabase)	1,7
Phyllite	1,4
Glimmerschiefer	1,5
Metagranite/Metarhyolithe	5,3
Granodiorit (Anataxite)	2,5
Paragneis	1,8
Granulit	0,9

U



Lithogene Komponente

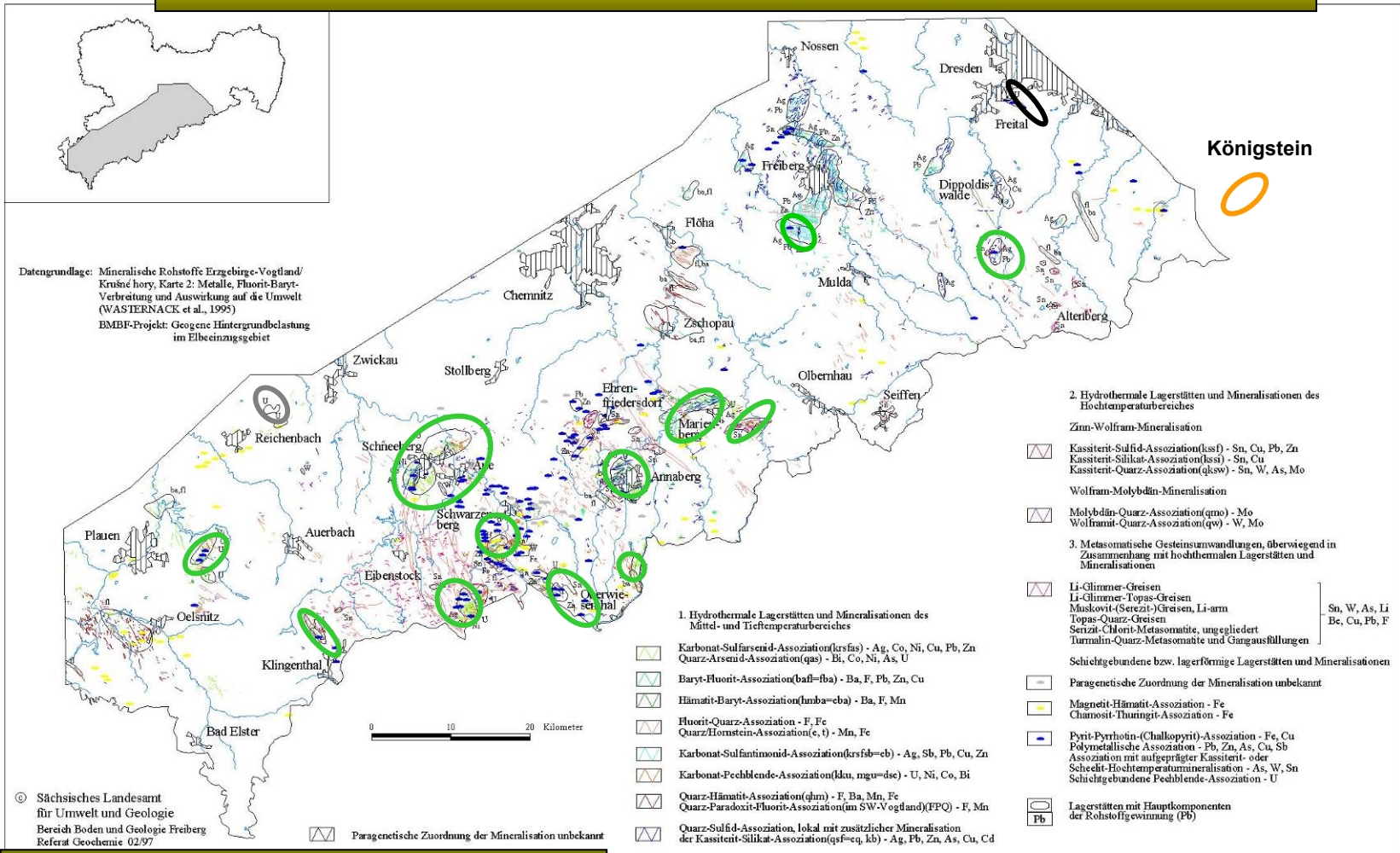
U



KARDEL/RANK/PÄLCHEN 1997



Chalkogene (und anthropogene) Komponente



Uranerzlagerstätten



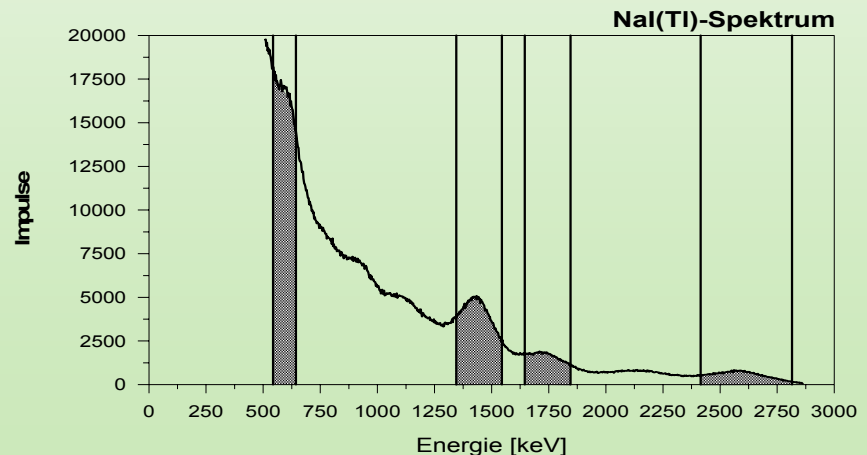
Methodische Grundlagen der Aerogammaspektrometrie



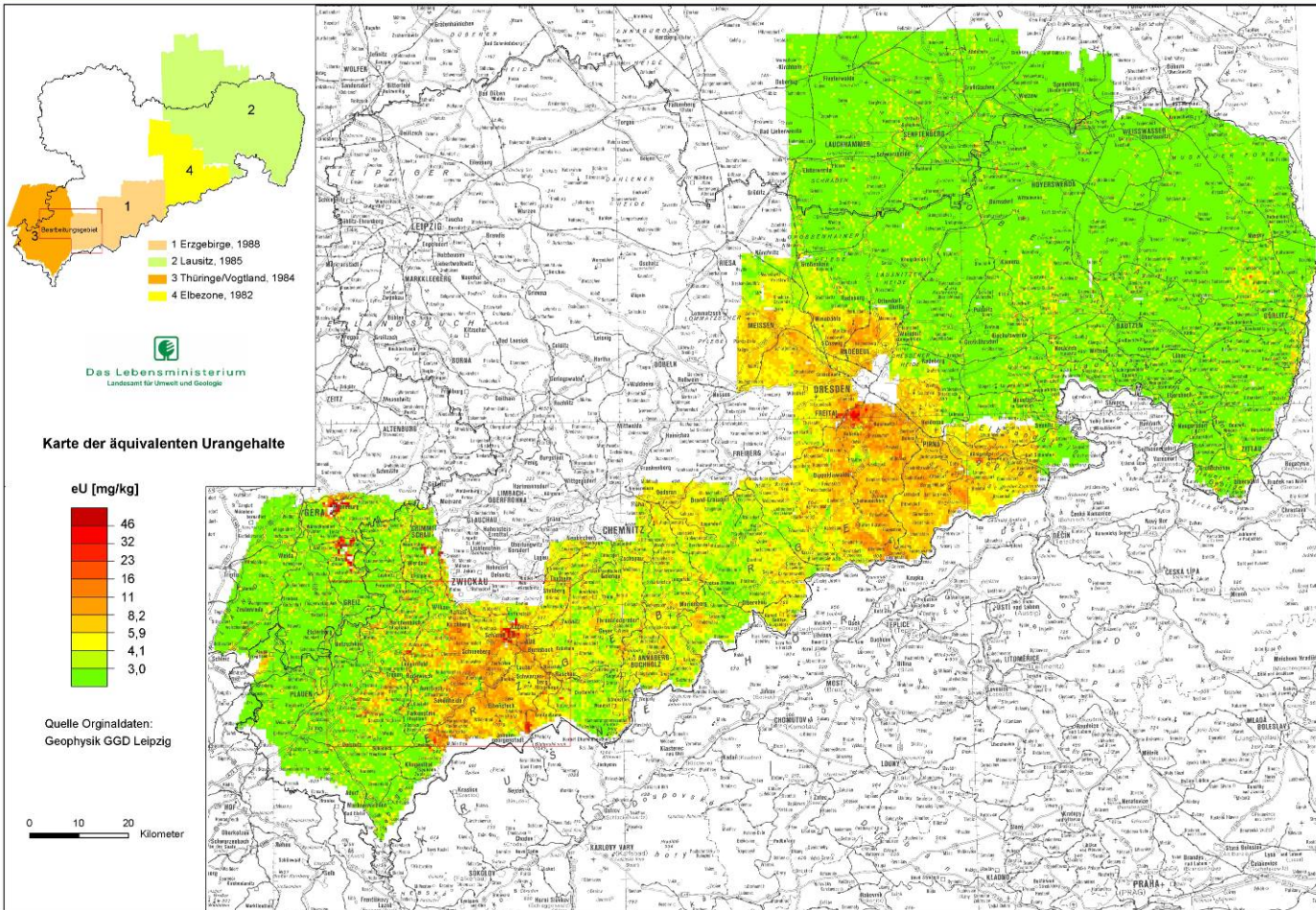
Vom BfS werden Hubschrauber vorgehalten, die bei Störfällen eingesetzt werden können. Die Einsatzbereitschaft wird bei jährlichen Übungen erprobt. Die Flüge werden in einem regelmäßigen Raster mit konstanter Geschwindigkeit und Höhe durchgeführt.

- Aerogammaspektrometrie erlaubt schnelle und flächendeckende radiologische Vermessung
- Untersuchungen mit Multikanal-Spektrometer mit NaI(Tl)-Szintillationsdetektoren
- Radionuklide werden anhand ihrer charakteristischen Spektrallinien unterschieden
- Gemessenen Impulsraten werden in äquivalente U-, Th- und K-Gehalte umgerechnet.

Spektralbereiche: Uran (Bi-214 [Ra-226], 1765 keV)
Thorium (Th-232 [Th-232], 2615 keV)
Kalium (K-40, 1460 keV)



Regionalvermessung der Grundgebirgseinheiten 1982- 1988

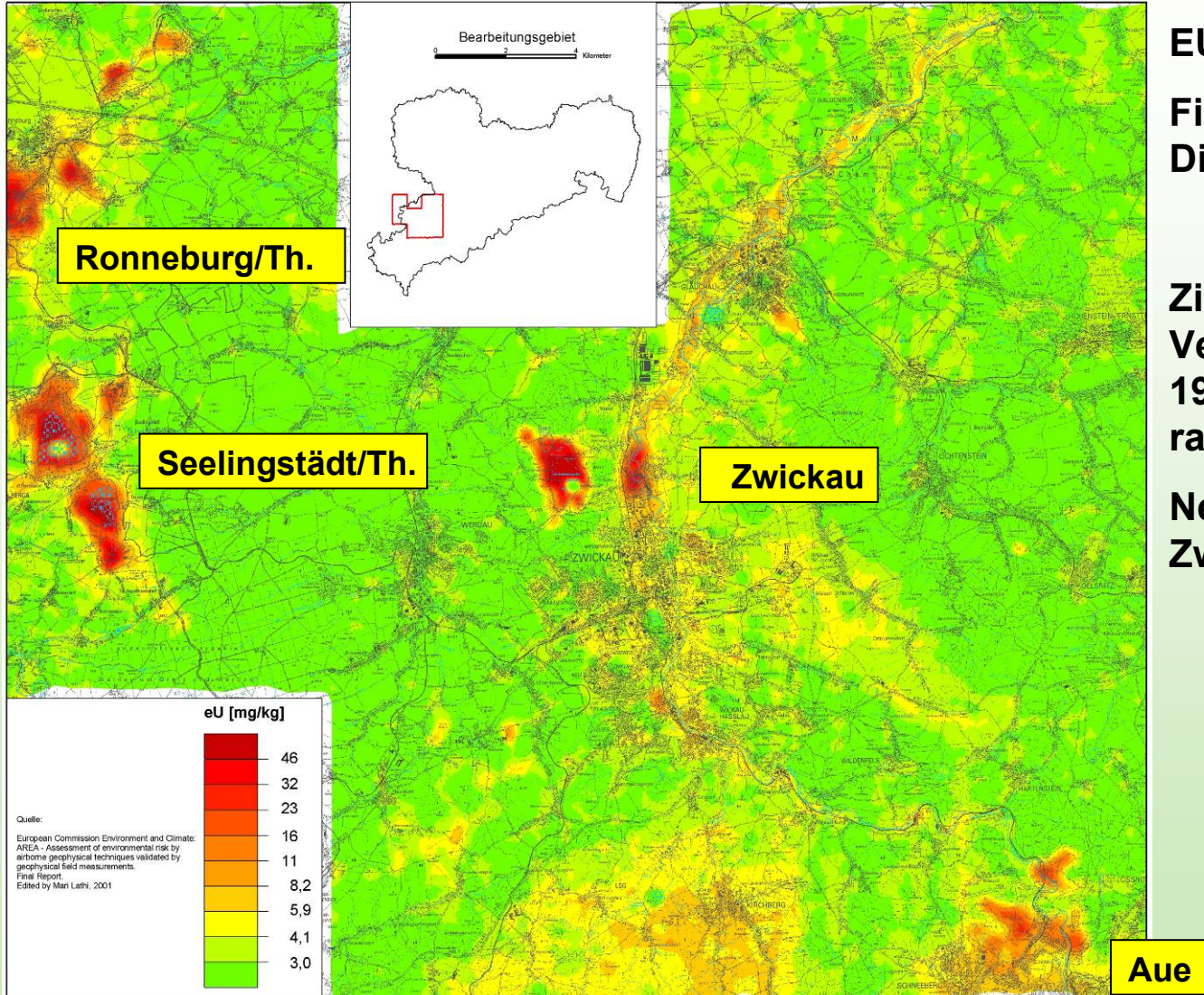


**Erstmalige
aerogammaspektro-
metrische
Regionalvermessung
VEB Geophysik
Leipzig**

**Ziel:
Informationen zur
Lithologie, Tektonik,
Lagerstättenhöflichkeit

Hinweise zur Lösung
umweltrelevanter
Aufgabenstellungen**

Aerogammaspektrometrie Regionalvermessung 1999



EU-Projekt AERA

**Finnischer Geologischer
Dienst**

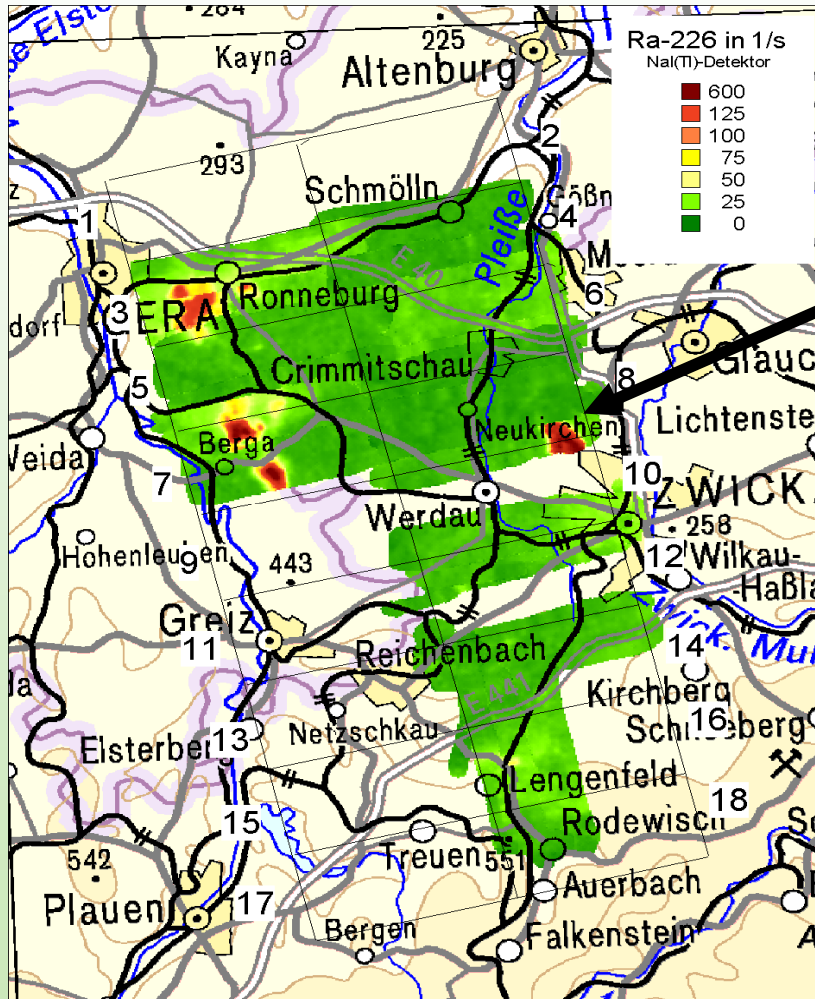
Ziel:

**Verifizierung der in den
1980er Jahren erfassten
radiologischen Altlasten**

**Neuvermessung Raum
Zwickau**



Aerogammaspektrometrie: Vermessung Verdachtsflächen 1997

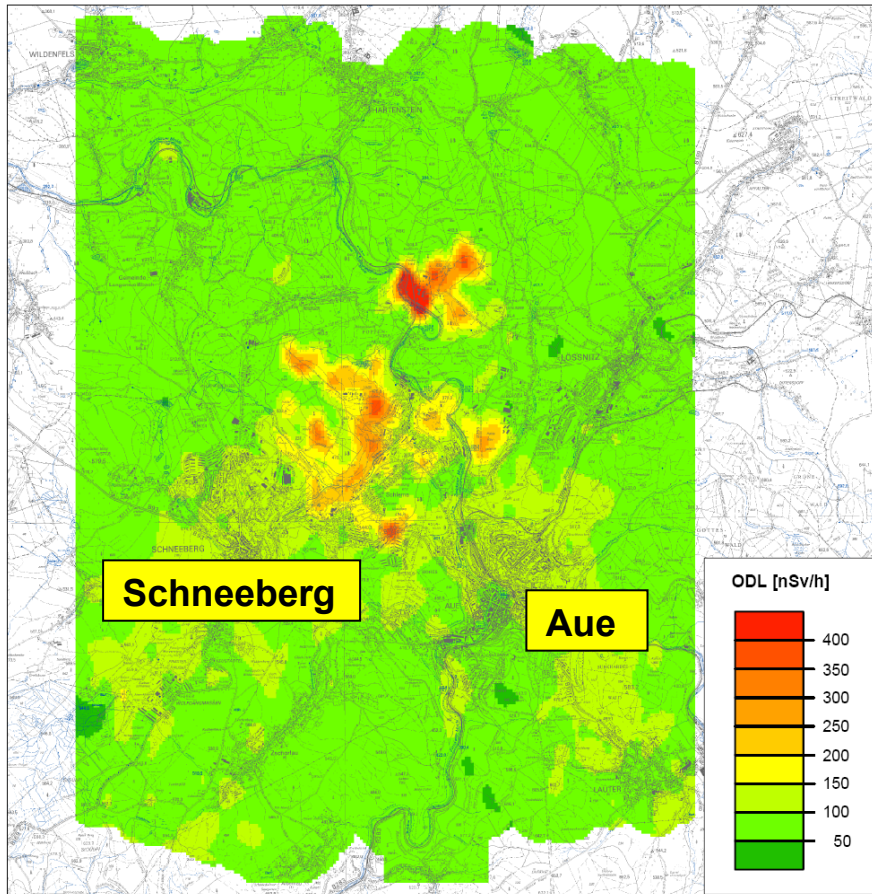


Region III Aufbereitungsanlage
Crossen

Jahresübung BfS 1997 in Sachsen/Thüringen:
Überfliegung Tagebau Ronneburg, IAA
Seelingstädt, Region Zwickau/Helmsdorf
und IAA Lengenfeld



Aerogammaspektrometrie: Kontrolle Sanierungserfolg



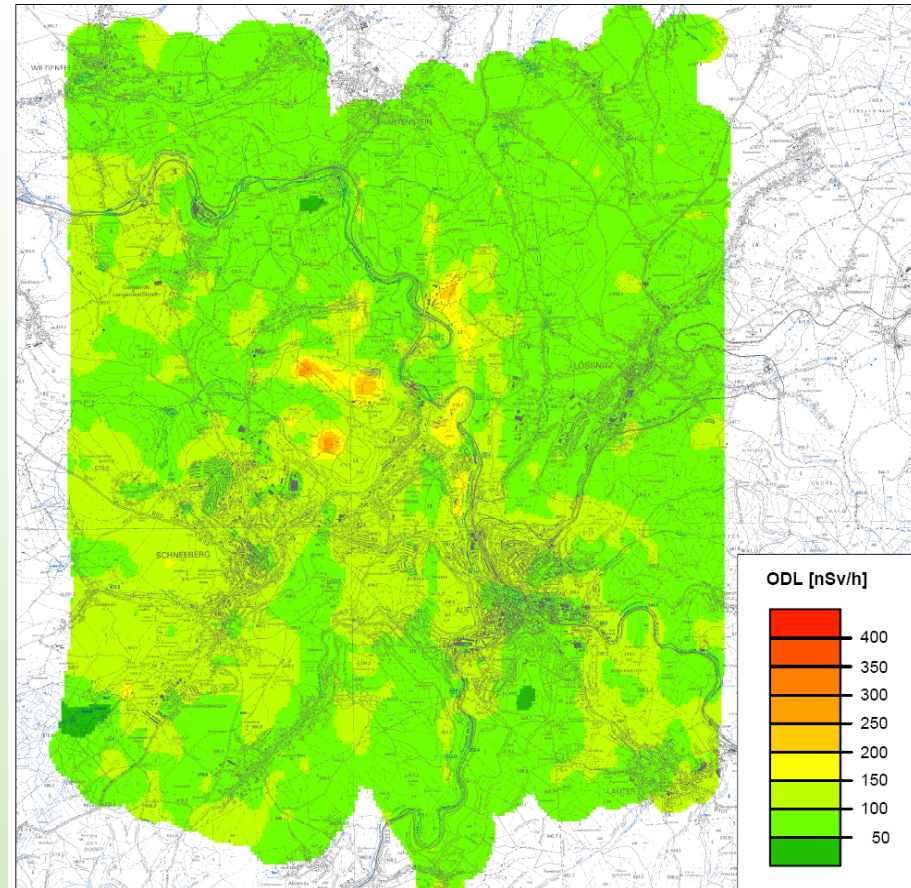
Quelle: Geophysik GGD Leipzig,
Messgebiet Erzgebirge, 1988

0 1 2 3
Kilometer

Freistaat Sachsen

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Referat Bodenkartierung/Geochemie

1988



Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz
Bundesgrenzschutz
Jahresübung Sachsen 2003

0 1 2 3
Kilometer

Freistaat Sachsen

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Referat Bodenkartierung/Geochemie

2003



Urangehalte in Rohphosphaten nach DITTRICH, LfL 2008

mg/kg	Rohphosphate					HGW P50 Sachsen Acker	
	Sedimentär			Magmatisch		Sand	Löss
	USA	Marokko	China	Mittlerer Osten	Russland Kola		
	von - bis	von - bis	von - bis	von - bis	von - bis	n=61	n=250
As	7 - 24	9 - 13	9 - 26	2,1 - 35	1 - 10	5,0	9,0
Cd	6 - 92	15 - 38	<2 - 2,5	1,5 - 35	0,1 - 1,3	0,19	0,22
Cr	6 - 637	75 - 280	18 - 33	25 - 230	13	8,2	17
Cu	10 - 23	1 - 22		5 - 31	15 - 30	7,0	12
Hg	0,05 - 0,29	0,04- 0,9	0,05-0,2	<0,02	<0,01	0,08	0,09
Ni	17 - 37	26		20 - 80	2 - 15	6,2	12
Pb	5 - 17	7 - 14	1,5 - 6	1 - 33	1,8 - 33	31	38
Zn	204 - 382	260		29 - 630	19 - 23	29	49
U	65 - 180	75 - 155	23 - 31	40 - 170	10 - 28	1,2	2,3



Urangehalte in mineralischen Düngemitteln (mg/kg TS)

nach DITTRICH, LfL (2008)

Mineralische (P-haltige) Düngemittel	Anzahl	P ₂ O ₅ %	MW Uran
Teilaufgeschlossenes Rohphosphat (P40)	21	39,3 - 41,0	177
Triple Superphosphat (TSP 45)	11	45,3 - 46,3	104
Rohphosphat m. Kohlensäurem Kalk	5	17,7 - 18,2	22,5
NP-Dünger (insgesamt)	69	9,54 - 52,4	76,7
NP-Dünger 18-46 (DAP)	32	45,1 - 47,0	121
NP-Dünger 20-20	12	20,1 - 21,2	28,8
PK-Dünger	26	6,8 - 25,1	64,3
NPK-Dünger (insgesamt)	61	6,5 - 20,5	11,2



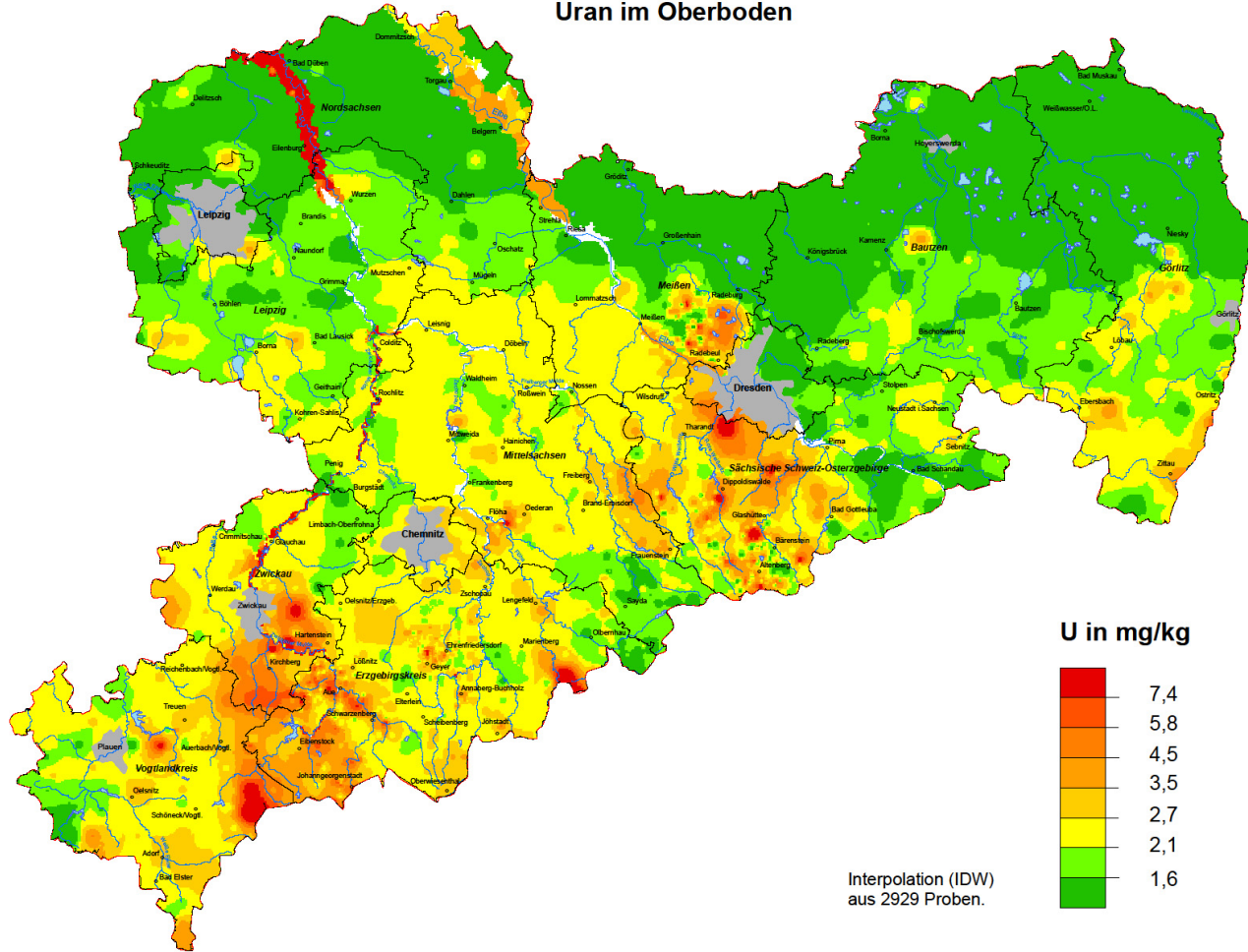
Bodenmessnetze Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Jahr	Projekt	Region	Standorte
1993 bis 1997	Bodenmessnetz Raster 4x4 km	Bodenatlas Sachsen 1999/2000	1.160
1993 bis 1997	Bodenmessnetze Raster 1x1 km	Zittau, Radebeul, Borna Ehrenfriedersdorf, Zwickau	1.400
2000	Sondermessnetze Bergbaugebiete	Ehrenfriedersdorf	360
2001		Freiberg	2.000
2002		Aue - Johannegeorgenstadt	350
2001	Auenmess- programm	Vereinigte Mulde	700
2001/2006		Elbe-Nord/Elbe-Süd	1000
2002/2005		Zschopau	500
2002/2005		Freiberger Mulde	450
2004		Zwickauer Mulde	700
2004	Pilotprojekt/Raster	Vereinigte Mulde	2.800
2007/2008	S.-Messnetz Erzg.	Marienberg - Altenberg	800
2009	S.-Messnetz Vogtl.	Eibenstock - Plauen	300



Geochemische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen

Uran im Oberboden



LfLUG
Referat "Bodenkartierung/Geochemie"
Stand Februar 2009

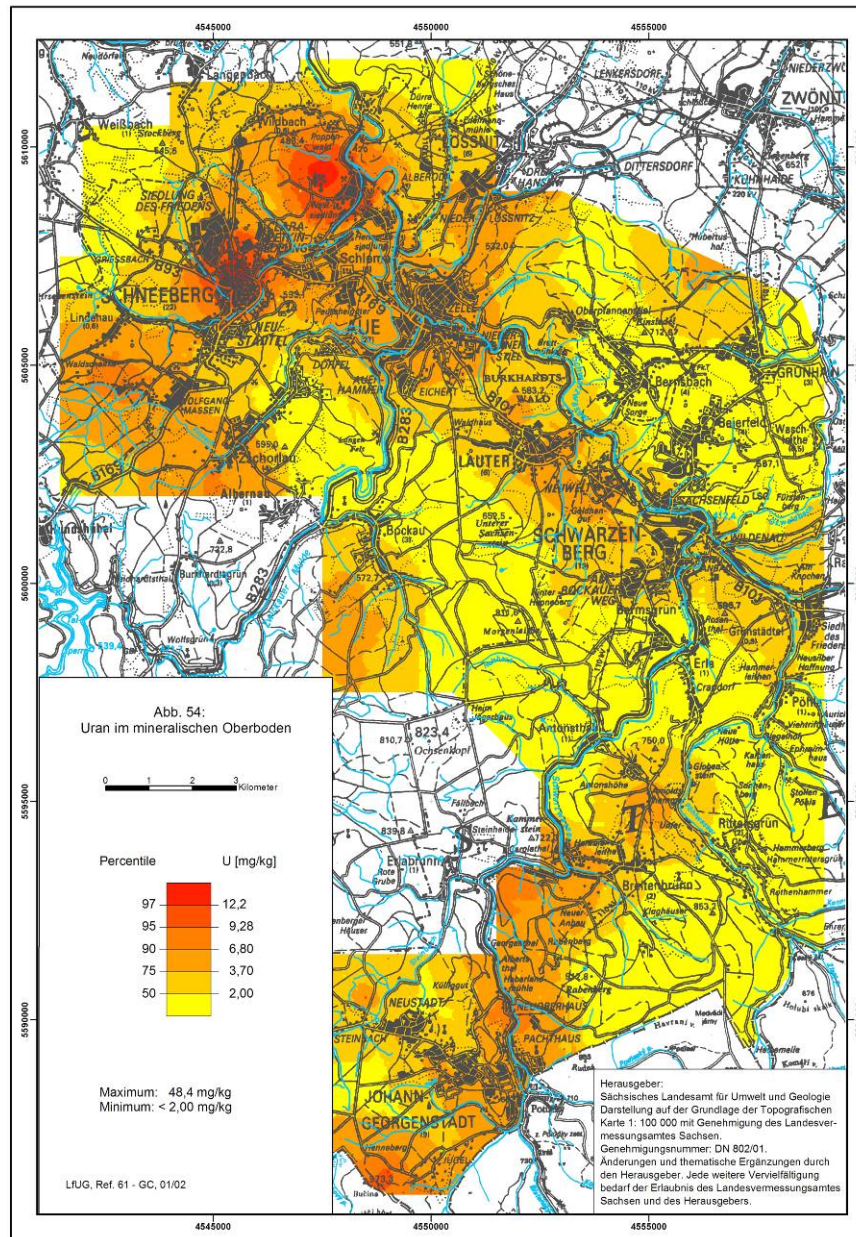
Freistaat  Sachsen
Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

0 10 20 30 40
Kilometer





Aue - Schneeberg - Schwarzenberg – Johanngeorgenstadt



<u>A</u> cker, <u>G</u> rünland, <u>F</u> orst Oberboden	Uran mg/kg
A_A_P50	2,3
A_A_P90	6,1
GL_A_P50	2,6
GL_A_P90	7,6
F_A_P50	<2
F_A_P90	5,6



Substrat- und nutzungsbezogene Uran-Hintergrundwerte Sachsen

Acker/Grünland/Forst A-Oberboden B-Unterboden	Periglaziäre Sedimente Sand mg/kg	Äolische Sedimente Löss mg/kg	Tonschiefer/ Phyllit/Glim- merschiefer mg/kg	Extrem saure Magmatite/ Metamorphite mg/kg
A_A_P50	0,78	2,3	2,5	3,0
A_A_P90	1,7	2,5	3,3	5,5
A_B_P50	0,71	2,1	2,5	2,9
A_B_P90	1,6	2,5	3,2	5,2
GL_A_P50	0,77	2,3	2,6	3,8
GL_A_P90	1,2	2,6	3,2	7,0
GL_B_P50	0,59	2,2	2,5	3,5
GL_B_P90	1,2	2,5	3,1	7,1
F_A_P50	0,58	2,0	2,5	3,0
F_A_P90	1,3	2,6	3,4	4,8
F_B_P50	0,52	2,0	2,7	3,0
F_B_P90	0,97	2,5	3,8	4,5



Zusammenfassung

- lithochemische U-Spezialisierung Granit bis ca. 15 mg/kg
- keine flächenhafte U-Belastung der Böden im Erzgebirge, auch nicht im Bereich der U-Lagerstätten (außerhalb der Altlastbereiche)
- HGW Böden < 1 bis ca. 7 mg/kg U
- Düngung bis 1990 mit U-armen Phosphaten
- keine bzw. nur geringfügig höhere U-Gehalte in Oberböden gegenüber Unterböden

