

3.3 Radioaktivitätsmessstelle / Ergebnisse / Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung ist ein wichtiger Bestandteil der Arbeit der Radioaktivitätsmessstelle. Sie hat das Ziel, die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Radioaktivitätsanalysen entsprechend den Anforderungen zu gewährleisten. Zur Erreichung dieser Zielstellung wird ein umfangreiches Qualitätssicherungssystem (QSS) praktiziert. Insgesamt werden 20-25% aller Analysen/Messungen nur für die Qualitätssicherung durchgeführt. Das Qualitätssicherungssystem besteht im wesentlichen aus den Komponenten interne und externe Qualitätssicherung.

Zur internen Qualitätssicherung gehören folgende Maßnahmen:

- Sorgfältige Kalibrierung der eingesetzten Messtechnik
- Regelmäßige Messung von zertifizierten Radioaktivitätsstandards zur Überprüfung der Energie- und der Effektivitätskalibrierung,
- Regelmäßige Analysen des Nulleffektes,
- Kontrollen auf Reproduzierbarkeit,
- Überprüfung der Stabilität der eingesetzten Messgeräte,
- Plausibilitätskontrollen der Analyseergebnisse, Dabei wird u.a. die Tatsache ausgenutzt, dass die in vielen Umweltmedien vorhandenen natürlichen oder künstlichen Radionuklide in einem bestimmten (und bekannten) Aktivitätsbereich liegen. So beträgt z.B. die Aktivität des natürlichen Isotops K-40 in der Milch nahezu konstant ca.50 Bq/l. Rindfleisch dagegen hat immer einen K-40 Gehalt von ca. 100 Bq/kg.
- Nutzung von Tracerisotopen als innere Standards, Bei vielen Analysen (insbesondere solche mit umfangreicher Probenbearbeitung) werden vor Beginn der Analyse radioaktive Tracer bekannter Aktivität in die Probe gegeben. So wird z.B. für die Analyse von Pu-238 u. Pu-239/240 das Isotop Pu-236 in geringer Aktivität (ca. 0,1 Bq) als Tracer zugesetzt. Anhand der Aktivität des Tracers in der Probe können die Pu-Verluste während der Aufbereitung sicher bestimmt und bei der Auswertung berücksichtigt werden.

In der Radioaktivitätsmessstelle Stralsund wird die interne Qualitätssicherung mittels eines speziell erarbeiteten Qualitätssicherungshandbuchs durchgeführt und dokumentiert.

Zur externen Qualitätssicherung gehören die Ringvergleiche:

Durch die für die einzelnen Medien zuständigen Leitstellen werden Ringvergleiche organisiert. Dabei werden Proben unbekannter Aktivität und Radionuklidzusammensetzung an die Messstellen versandt. Die Teilnahme ist bindend und die einzelnen Landesmessstellen sind verpflichtet, diese Proben zu analysieren und die Ergebnisse an die organisierende Leitstelle zu übermitteln. Der Vergleich der eigenen Ergebnisse mit den Sollwerten bzw. den Vergleichsmittelwerten der anderen Teilnehmer lässt wichtige Schlussfolgerungen auf den Grad der Beherrschung der eingesetzten Analyse- und Messverfahren zu.

Die Radioaktivitätsmessstelle Stralsund beteiligte sich von 1999-2001 an insgesamt 17 Ringversuchen. Dabei waren folgende Medien zu analysieren:

- Wasser, Abwasser aus kerntechnischen Anlagen,
- Abluft (Aerosol- u. Iodfilter) aus kerntechnischen Anlagen,
- Sediment, Filtrerrückspülschlamm, Pflanzenasche,
- Insitu- Spektrometrie (Boden)

In diese Ringversuche wurden insgesamt alle eingesetzten Analyseverfahren mit einbezogen. Dabei konnten überwiegend gute und häufig auch sehr gute Ergebnisse erreicht werden. Die vereinzelt vorkommenden Abweichungen wurden sorgfältig analysiert und bei Erfordernis in entsprechende Änderungen des Messregimes oder auch einzelner Kalibrierdaten umgesetzt. In den Abbildungen 37 bis 39 sind ausgewählte Ergebnisse von Ringvergleichen in der Gegenüberstellung mit den Soll- bzw. den Vergleichsmittelwerten zusammenfassend dargestellt.

Trotz umfangreicher QSS- Maßnahmen sind wegen des statistischen Charakters des radioaktiven Zerfalls und möglicher systematischer Einflüsse alle Analyseergebnisse mit einer mehr oder weniger großen (jedoch weitgehend unvermeidbaren) Messunsicherheit versehen. Diese Messunsicherheit beträgt bei Aktivitätswerten im Bereich der natürlichen Aktivität meist nur wenige %. Bei Werten im Bereich der unteren Nachweisgrenzen (also meist mehrere Größenordnungen unterhalb der stets vorhandenen natürlichen Radionuklide) treten Messunsicherheiten von bis zu $\pm 50\%$ auf.

Wesentlich für die Qualitätssicherung im Routinebetrieb ist die Durchführung der Analysen nach in der Praxis erprobten Verfahren. Die RMST Stralsund

arbeitet nach den vom BMU herausgegebenen und von den Leitstellen erarbeiteten Messanleitungen [23], in denen die Verfahren und Methoden der Probenentnahme und Probenvorbereitung, der Messung und Auswertung einschließlich der Datenverarbeitung der ermittelten Messergebnisse für die zu überwachenden Medien beschrieben sind. Da sich alle Messstellen an diesen Messanleitungen orientieren müssen, ist somit auch eine gute Vergleichbarkeit der von Landesmessstellen verschiedener Bundesländer erhobenen Umweltdaten zur Radioaktivität gesichert.

Der Umfang der in den Jahren 1999 bis 2001 durchgeführten Messungen und Analysen ist in Tabelle 8 zusammengefasst.

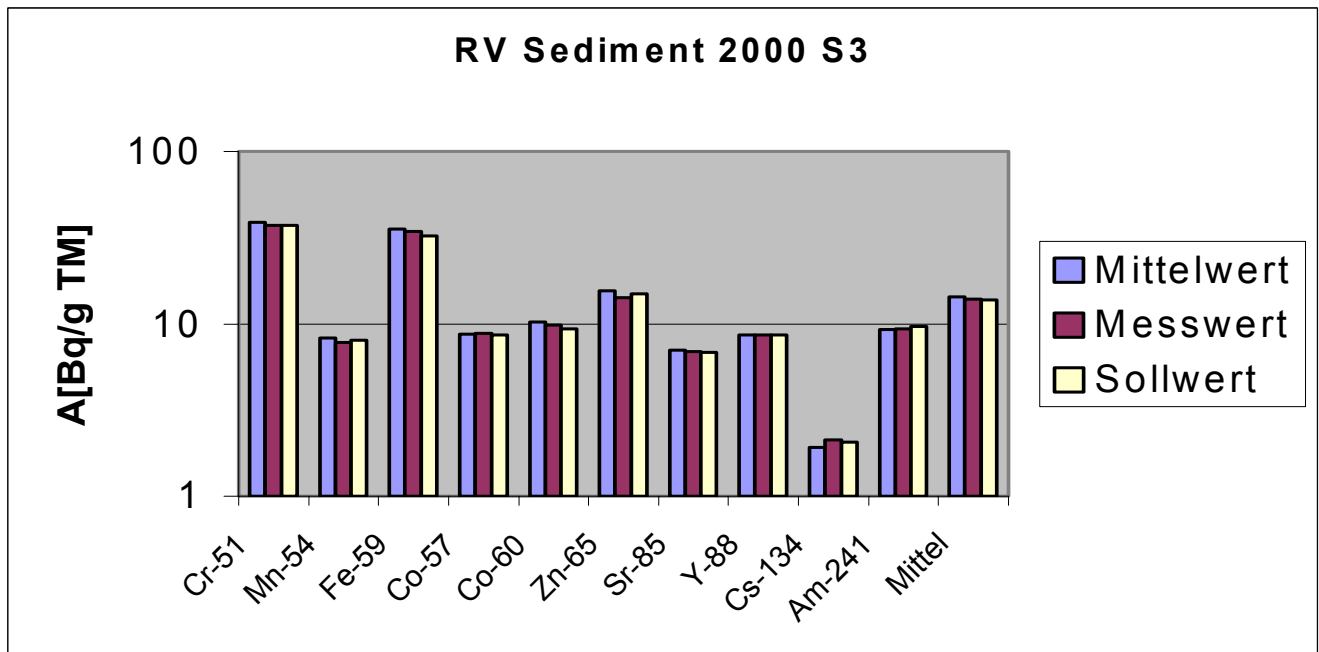


Abb. 37

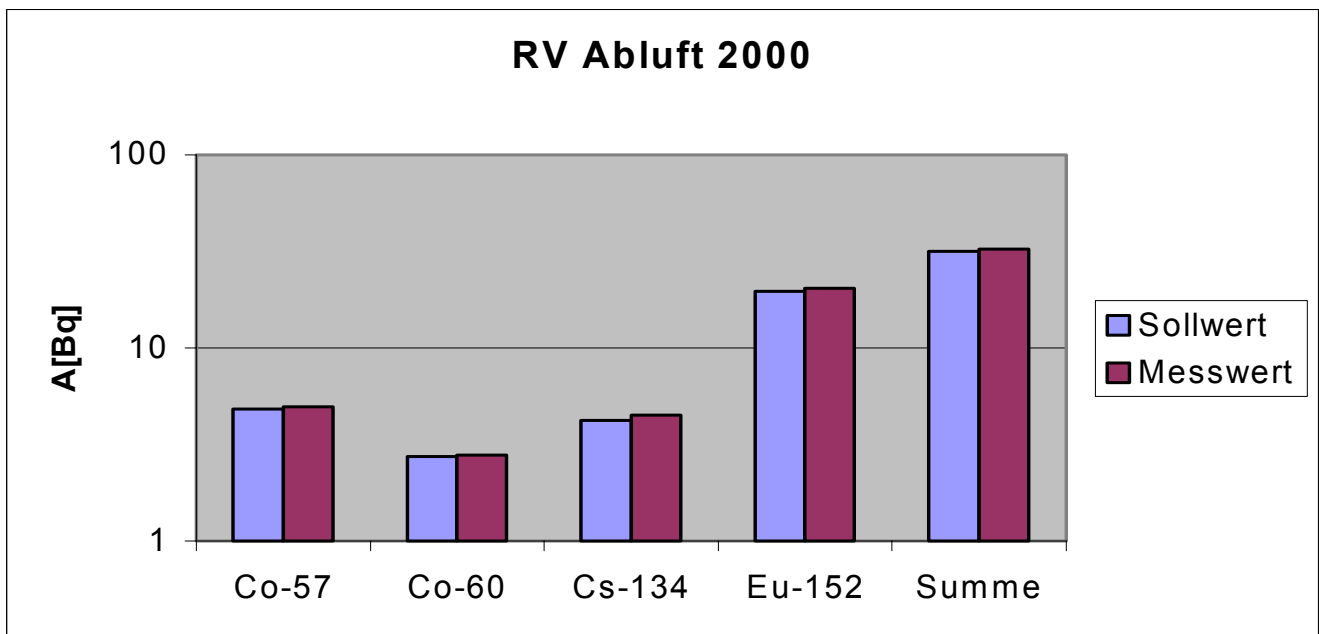


Abb. 38

RV Alphastrahler in Wasser 2001

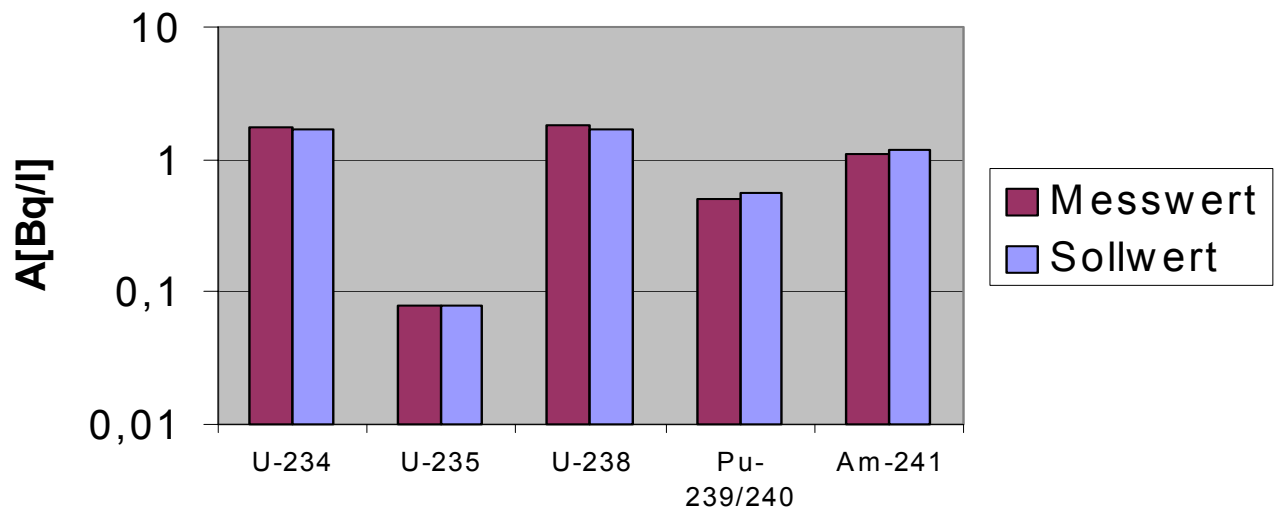


Abb. 39

Umweltbereich	Probenmedium	Gammaspektrometrie	Sr-90	Alphaspektrometrie	LSC – H-3, Fe-55, Ni-63
Nahrungsmittel pflanzlich	Freilandgemüse	140	34		
	Getreide	166	25		
	Obst	81	48		
	Kartoffeln	31	8		
	Pilze	25			
Nahrungsmittel Tierisch	Rindfleisch	65			
	Kalbfleisch	13			
	Schweinefleisch	69			
	Geflügel	15			
Milch	Milch	145	54		
Pflanzen	Gras	25			
	Blätter	21			
	Nadeln	18			
Futtermittel	Weide-/Wiesenbewuchs	157	23		
	Mais	59			
	Futtergetreide/-mittel	34			
	Futterkartoffeln/-rüben	14	1		
Boden	Weide- u. Ackerboden in-situ- (Weideboden)	365	94		
		71			
Oberirdische Gewässer	Oberflächenwasser	166	12	23	215
	Sediment	226			
Trinkwasser	Trinkwasser	50	9	21	12
Grundwasser	Grundwasser	43	29	13	24
Fisch	Süßwasserfisch	52	5		
	Meeresfisch	34	4		
Deponien	Sickerwasser	9			21
Kläranlagen	Abwasser	72	6	12	8
	Klärschlamm	64	6	12	

Tabelle 8

Umweltbereich	Probenmedium	Gam- maspek- trometrie	Sr-90	Alphaspek- trometrie	LSC – H-3, Fe-55, Ni-63
Importe	Freilandgemüse	5			
	Getreide	5			
	Obst	2			
	Kartoffeln	3			
	Fleisch	1			
	Milch (nur Käse)	7			
	Fisch (auch Konserve)	5			
	Futtermittelrohstoffe	14			
Luft KKW	Abluftfilter	551	72	89	
	Aerosolfilter bodennah	127			
Wasser KKW	Abwasser-Behälter	101	23	17	29
	Einlauf/Auslauf	72			73
	Niederschlag	107			
Sonstige Medien		42		43	
Qualitätssicherung	(Kalibrierung, Untergrund, Stabilität, Reproduzierbar- keit, ...)	645	77	246	92
	Ringvergleiche	122	26	63	28
Methodenweiterent- wicklung, -anpassung		58		44	
Gesamtsumme		4097	556	583	502

Tabelle 8 (Fortsetzung)