

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 etwa 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. 0,1Bq) 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 Qualitätssicherungshandbuches 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 1996-1998 an insgesamt 17 Ringversuchen zu folgenden Medien:

- Wasser, Abwasser aus kerntechnischen Anlagen,
- Abluft (Aerosol- u. Iodfilter) aus kerntechnischen Anlagen,
- Boden, Klärschlamm und Milch.

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 der [Abbildung 33](#) 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 unvermeidbaren) Meßunsicherheit versehen.

Diese Meßunsicherheit beträgt bei Aktivitätswerten im Bereich der natürlichen Aktivität meist nur wenige %. Bei Werten im Bereich der unteren

Nachweisgrenzen (also mehrere Größenordnungen unterhalb der stets vorhandenen natürlichen Radionuklide) können allerdings Meßunsicherheiten bis zu $\pm 50\%$ auftreten.

Wesentlich für die Qualitätssicherung im Routinebetrieb ist die Durchführung der Analysen nach in der Praxis erprobten Verfahren. Die RMST Stralsund arbeitet nach den von den Leitstellen erarbeiteten und vom BMU herausgegebenen Meßanleitungen [20], 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 verschiedenener Bundesländer erhobenen Umweltdaten zur Radioaktivität gesichert.

Der Umfang der in den Jahren 1996 bis 1998 durchgeführten Messungen und Analysen ist in [Tabelle 8](#) zusammengefaßt.

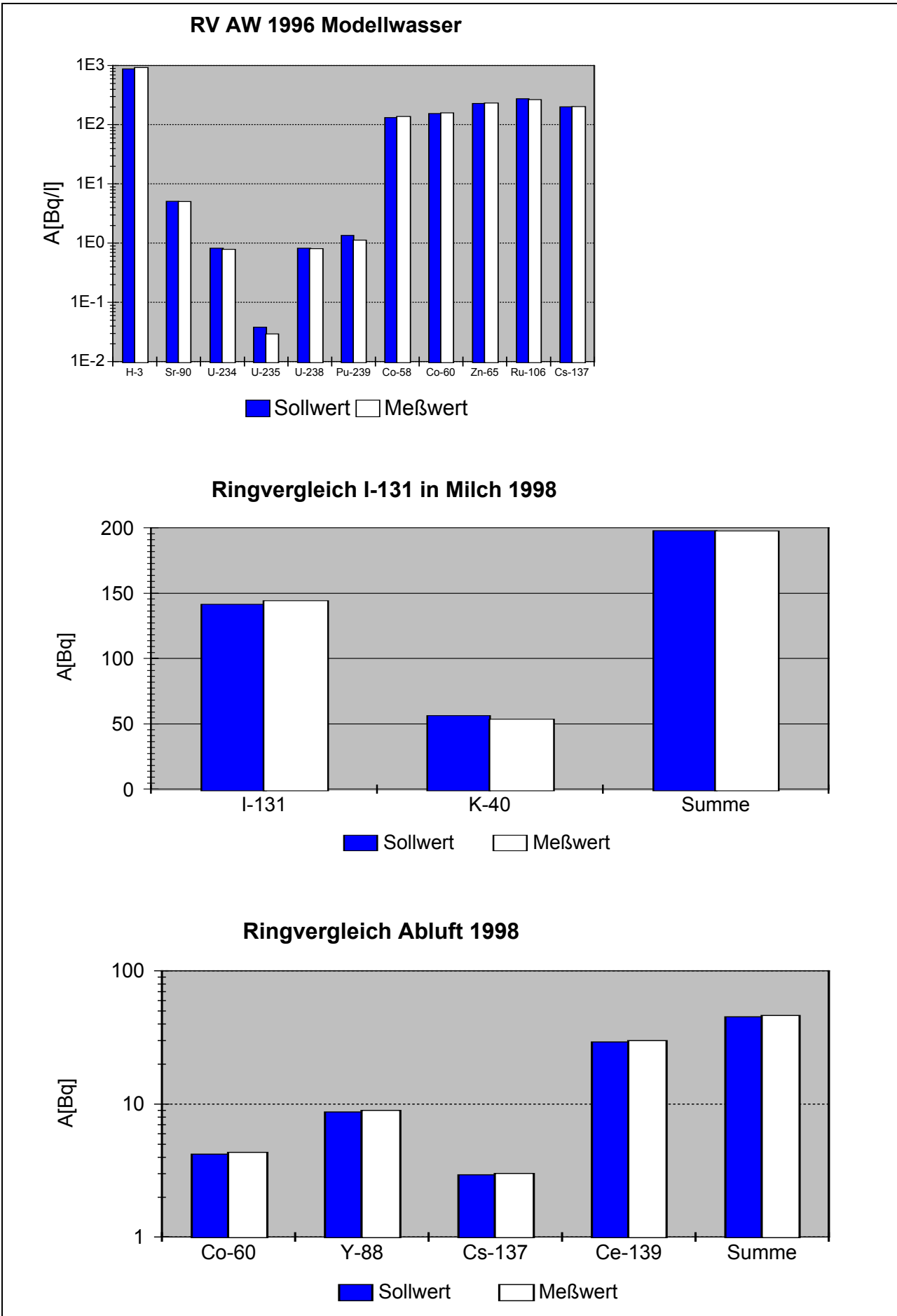


Abb. 33

Umweltbereich	Probenmedium	Gammaspektrometrie	Sr-90	Alphaspektrometrie	LSC - Tritium	LSC - Fe/Ni
Nahrungsmittel pflanzlich	Freilandgemüse	122	34			
	Getreide	181	22			
	Obst	69	37			
	Kartoffeln	28	10			
	Pilze	16				
Nahrungsmittel tierisch	Rindfleisch	69				
	Kalbfleisch	12				
	Schweinefleisch	63				
	Geflügel	8				
Milch	Milch	129	66			
Pflanzen	Gras	21				
	Blätter	19				
	Nadeln	18				
Futtermittel	Weide-/Wiesenbewuchs	152	27			
	Mais	52				
	Futtergetreide/ -mittel	43	9			
	Futterkartoffeln/-rüben	13				
Boden	Weide- u. Ackerboden in-situ- (Weideboden)	187	29			
		90				
Oberirdische Gewässer	Oberflächenwasser	159	18	24	191	
	Sediment	164				
Trinkwasser	Trinkwasser	39	12	18	4	
Grundwasser	Grundwasser	42	31	12	23	
Fisch	Süßwasserfisch	51	7			
	Meeresfisch	33	2			
Deponien	Sickerwasser	12			16	
Kläranlagen	Abwasser	68	12	13	11	
	Klärschlamm	58	7	12		
Importe	Freilandgemüse	3				
	Obst	2				
	Kartoffeln	3				
	Fleisch	4				
	Milch (nur Käse)	9				
	Fisch (auch Konserve)	2				
	Futtermittelrohstoffe	10				
Luft KKW	Abluftfilter	755	55	55		
	Aerosolfilter bodennah	142				
Wasser KKW	Abwasser-Behälter	95	23	18	22	1
	Einlauf/Auslauf	72			73	
	Niederschlag	106				
Sondermessungen		46				
Qualitätssicherung	(Kalibr., Nulleff., Stabilität, Reproduzierbarkeit ...)	610	108	249	86	
	Ringvergleiche	196	28	53	38	2
Methodenweiterentwicklung, -anpassung		7		58		18
Gesamtsumme		3980	537	512	440	21

Tabelle 8