

FACHVERBAND FÜR STRAHLENSCHUTZ E.V.

Mitgliedsgesellschaft der International Radiation Protection Association (IRPA)



**STRONTIUMMESSERGEBNISSE
AUS DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND
UND AUS DER SCHWEIZ
NACH DEM REAKTORUNFALL IN TSCHERNOBYL**

**Eine Zusammenstellung
des Arbeitskreises Umweltüberwachung**

A. Neu, L. Goll, H. Völkle, M. Winter

FS - 87 - 43 - AKU

Oktober 1987

FS-Berichte aus der Schriftenreihe des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.

Zu beziehen durch das Sekretariat:

H. Brunner, Abt. SU, Eidg. Institut für Reaktorforschung, CH-5303 Würenlingen, Schweiz



**STRONTIUMMESSERGEBNISSE
AUS DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND UND AUS DER SCHWEIZ
NACH DEM REAKTORUNFALL IN TSCHERNOBYL**

Eine Zusammenstellung des Arbeitskreises Umweltüberwachung

A. Neu¹⁾, L. Goll¹⁾, H. Völkle²⁾, M. Winter³⁾

- 1) Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe**
- 2) Eidg. Kommission zur Überwachung der Radioaktivität, Fribourg**
- 3) Hauptabteilung Sicherheit, Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe**

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Verzeichnis der Datenlieferanten	2
3.	Zur Bestimmung von Radiostrontium	3
4.	Faktoren, die den Strontiumgehalt in einzelnen Medien beeinflussen können	4
5.	Meßergebnisse aus der Bundesrepublik Deutschland	6
	Tabelle 1: Bodennahe Luft	8
	Tabelle 2: Niederschlag	10
	Tabelle 3: Oberflächenwasser	15
	Tabelle 4: Boden	17
	Tabelle 5: Gras	20
	Tabelle 6: Milch	23
	Tabelle 7: Magermilchpulver	30
	Tabelle 8: Blattgemüse	35
	Tabelle 9: Obst	38
	Tabelle 10: Fleisch	40
	Tabelle 11: Sonstige pflanzliche und tierische Nahrungsmittel	42
	Tabelle 12: Gesamtnahrung	49
	Tabelle 13: Weitere Lebensmittel	51
	Tabelle 14: Klärschlamm	52
6.	Meßergebnisse aus der Schweiz	53
	Tabelle 15: Gras	54
	Tabelle 16: Milch	55
	Tabelle 17: Gemüse	57
	Tabelle 18: Fleisch	57
7.	Diskussion der Ergebnisse	58

Zusammenfassung

Der Arbeitskreis Umweltüberwachung (AKU) des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V. hat für die Zeit nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl eine Erhebung von Strontium-90-Meßergebnissen für die Gebiete der Bundesrepublik Deutschland und der Schweiz durchgeführt. Von den im Bericht genannten Datenlieferanten wurden dem AKU Sr-90-Meßwerte von insgesamt rund 1000 untersuchten Proben mitgeteilt. Die Einzelmeßergebnisse werden für die verschiedenen Umweltmedien in getrennten Tabellen in einheitlicher Form wiedergegeben. Die Tabellen enthalten, soweit sie verfügbar waren, auch die Sr-89-Meßergebnisse und die Cs-137/Sr-90-Verhältniszahlen.

Die hier präsentierten Meßergebnisse belegen in ihrer Gesamtheit, daß die Sr-90-Kontamination der Umweltmedien einschließlich der Nahrungsmittel durch den Tschernobyl-Fallout in der Bundesrepublik Deutschland und in der Schweiz im Vergleich mit der Kontamination durch die Leitnuklide I-131 und Cs-137 nur gering war. Dies gilt auch für den Sr-90-Eintrag in den Boden im Vergleich zur akkumulierten Vorbelastung durch den Kernwaffenfallout seit den 60er Jahren.

Abstract

The Arbeitskreis Umweltüberwachung (AKU) of Fachverband für Strahlenschutz e. V. performed an inquiry about the time after the Chernobyl reactor accident concerning the results of strontium-90 measurements carried out for the territories of the Federal Republic of Germany and Switzerland. The data suppliers listed in the report furnished to AKU results of Sr-90 measurements made on approx. 1000 samples in total. The individual measuring results have been entered into separate tables in a uniform representation. The tables also include the results of Sr-89-measurements as well as the Cs-137/Sr-90 ratios as far as they were available.

The results of measurement presented here taken together probe that contamination with Sr-90 of the environmental media including food as a result of the Chernobyl fallout were only low in the Federal Republic of Germany and in Switzerland compared with the contamination due to the nuclides I-131 and Cs-137. The same applies to the amount of Sr-90 transferred into the soil as compared with the level of existing contamination due to nuclear weapons fallout which has accumulated since the 60s.

Table of Contents

1.	Introduction	1
2.	List of Data Suppliers	2
3.	On the Assay of Radiostrontium	3
4.	Factors Susceptible of Influencing the Strontium Contents in Individual Media	4
5.	Results of Measurements Performed in the Federal Republic of Germany	6
Table 1:	Near-ground air	8
Table 2:	Precipitation	10
Table 3:	Surface water	15
Table 4:	Soil	17
Table 5:	Grass	20
Table 6:	Milk	23
Table 7:	Skimmed milk powder	30
Table 8:	Green vegetables	35
Table 9:	Fruit	38
Table 10:	Meat	40
Table 11:	Other plant and animal food	42
Table 12:	Food total	49
Table 13:	Other foodstuffs	51
Table 14:	Sewage sludge	52
6.	Results of measurements Performed in Switzerland	53
Table 15:	Grass	54
Table 16:	Milk	55
Table 17:	Vegetables	57
Table 18:	Meat	57
7.	Discussion of the Results	58

1. Einleitung

Angesichts der großen Nachfrage nach dem vom Fachverband für Strahlenschutz e.V. herausgegebenen Bericht des Arbeitskreises Umweltüberwachung (AKU) „Die Radioaktivität in der Bundesrepublik Deutschland und in der Schweiz nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl“, beschloß dieser Arbeitskreis auf seiner 37. Zusammenkunft in Neuherberg am 2./3.4.1987, eine hieran anknüpfende Zusammenstellung für Strontium zu erarbeiten.

Der AKU erbat daraufhin von den hiermit befaßten Stellen Meßergebnisse, die in den nachfolgenden Tabellen als Datensammlung in vereinheitlichter Darstellungsweise vorgelegt werden. Eine Gewähr für Richtigkeit und Güte der hier wiedergegebenen Ergebnisse kann von der Redaktionsgruppe des AKU nicht übernommen werden. Dafür kann nur der jeweils genannte Datenlieferant verantwortlich sein. Die Redaktionsgruppe hat alle ihr mitgeteilten Meßwerte in die Tabellen aufgenommen. Sie hat sich grundsätzlich einer Wertung oder Interpretation der eingegangenen Strontium-Einzelmeßergebnisse enthalten.

Der AKU dankt Herr Dipl.-Phys. J. Narrog, Herrn Dipl.-Phys. B. Funsch und Herrn Dipl.-Phys. H. Rühle für wertvolle Anregungen sowie Frau Brecht und Frau Abele von der Hauptabteilung Sicherheit des Kernforschungszentrums Karlsruhe für das Schreiben dieses Berichtes.

Der besondere Dank des AKU gilt den nachfolgend genannten Datenlieferanten für die Überlassung ihrer Meßergebnisse. Sie haben entscheidend dazu beigetragen, daß der AKU mit diesem Bericht eine erste Übersicht über die an rund 1000 Proben gewonnenen Sr-90-Meßergebnisse vorlegen kann.

2. Verzeichnis der Datenlieferanten

Für die Zusammenstellung von Strontiummeßwerten durch den Arbeitskreis Umweltüberwachung wurden Daten von den nachfolgend genannten Institutionen geliefert. Die in den Tabellen für die Datenlieferanten verwendeten Abkürzungen wurden hier in alphabetischer Reihenfolge mitaufgeführt.

BFE	Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz
BLfW	Bayerische Landesanstalt für Wasserforschung, München
BMF	Bundesanstalt für Milchforschung, Kiel
CLUA	Chemische Landesuntersuchungsanstalt, Stuttgart
GKN	Gemeinschaftskernkraftwerk Neckar GmbH, Neckarwestheim
GSF	Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH, Neuherberg
GKSS	Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Geesthacht
HLfU	Hessische Landesanstalt für Umwelt, Kassel
ISH	Institut für Strahlenhygiene des Bundesgesundheitsamtes, Neuherberg
KFA	Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Jülich
KfK	Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe
KKP	Kernkraftwerk Philippsburg GmbH, Philippsburg
KUER	Eidg. Kommission zur Überwachung der Radioaktivität, Fribourg, in Zusammenarbeit mit dem Institut d'Electrochimie et de Radiochimie der Eidg. Technischen Hochschule Lausanne, Lausanne
KWU	Kraftwerk-Union AG, Erlangen
LfU, BW	Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Immissions-, Arbeits- und Strahlenschutz, Karlsruhe
LfU, RPf.	Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, Oppenheim
NLfi	Niedersächsisches Landesamt für Immissionsschutz, Hannover
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig
RWE	Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG, Biblis
WaBoLu	Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, Berlin
ZfS	Zentralstelle für Sicherheitstechnik, Strahlenschutz und Kerntechnik der Gewerbeaufsicht des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

3. Zur Bestimmung von Radiostrontium

Sowohl das radiologisch bedeutsame Sr-90 als auch sein radioaktives Tochter-nuklid Y-90 sind reine Beta-Strahler und können deshalb - anders als Radio-cäsium oder Radiojod - nicht über γ -spektrometrische Messungen ermittelt werden. Zur Aktivitätsbestimmung ist eine aufwendige radiochemische Abtrennung erforderlich, die eine Isolierung des Strontiums, in bestimmten Fällen auch des Yttriums, zum Ziel hat.

Unabhängig vom angewandten Verfahren erfolgen die Aufschlüsse und Abtrennungen zum Zweck der physikalischen Messungen stets in mehrstufigen, sorgfältig durchzuführenden Schritten mit meist mäßiger chemischer Gesamtausbeute. Besonders bei Proben mit hohen Calciumgehalten oder bei Fraktionen mit nennenswerten Anteilen mitgerissener Fremdnuklide, z. B. Barium und Nuklide aus der Reihe der seltenen Erden (Cer, Lanthan u. ä.), macht deshalb die Reinigung einen hohen chemischen Aufwand erforderlich.

Im Nuklidgemisch des Tschernobyl-Fallouts war außer Sr-90 auch das relativ kurzlebige Sr-89 vertreten, das ebenfalls ein praktisch reiner β -Strahler ist, mit Y-89 jedoch ein stabiles Isobarennuklid als Folgeprodukt aufweist. Bei der Bestimmung des Sr-90 war diesem Umstand besonders Rechnung zu tragen, weshalb solche Analysevorschriften nicht kritiklos angewandt werden durften, die die Abwesenheit von Sr-89 unterstellen und auf die alleinige Bestimmung von Sr-90 ausgerichtet sind. Die Bestimmung des Aktivitätsverhältnisses der beiden Strontiumnuklide mußte mit dem bereits erwähnten Reinigungsaufwand anhand mehrfacher β -Messungen erfolgen. Dabei war auch die Halbwertszeit des nachwachsenden Y-90 ein Grund für die verzögerte Vorlage von zuverlässigen Sr-90-Meßergebnissen. Da die Aktivität des Folgeprodukts Y-90 erst nach etwa 20 Tagen im Gleichgewicht mit der Sr-90-Aktivität steht, haben zahlreiche Labors in den ersten Tagen nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl zugunsten einer raschen Aussage über den Sr-90-Gehalt den Gleichgewichtszustand zwischen Sr-90 und Y-90 nicht abgewartet und quasi sofort gemessen. In diesen Fällen wurde bewußt eine relativ große Meßunsicherheit in Kauf genommen.

Zurecht spielt die Messung der spezifischen Sr-90-Aktivität in den Routinemeßprogrammen zur Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität durch staatliche Stellen und in den Routinemeßprogrammen zur

Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen verglichen mit anderen Radionukliden eine untergeordnete Rolle. Hieraus ergibt sich aber zwangsläufig, daß die mit Radioaktivitätsmessungen befaßten Labors Sr-90-Bestimmungen viel seltener durchzuführen haben als Messungen anderer Radionuklide. Hinzu kommt, daß die Strontiumanalytik besonders zeitaufwendig ist. Es ist deshalb verständlich, daß Sr-90-Bestimmungen nach Tschernobyl weniger routiniert durchgeführt wurden als z. B. gammaspektrometische Messungen. Der AKU empfiehlt deshalb, in Zukunft die Bestimmung der spezifischen Sr-90-Aktivität in Umweltproben in den Forderungskatalog der routinemäßigen Qualitätskontrolle der Meßlabors aufzunehmen. So könnte z. B. bei den routinemäßigen Ringanalysen an ausgewählten Umweltproben auch die Messung der Strontiumaktivität gefordert werden, um auf diese Weise ein routinemäßiges Training der Strontiumanalytik sicherzustellen.

4. Faktoren, die den Strontiumgehalt in einzelnen Medien beeinflussen können

Während bei den primären Medien Luft und Niederschlag die Strontiummeßergebnisse im wesentlichen vom Sammelzeitraum und von der Probenahmetechnik beeinflußt sein können, sind bei allen anderen Medien eine Vielzahl weiterer Einflußfaktoren zu berücksichtigen, um Einzelmeßergebnisse bewerten oder miteinander vergleichen zu können. So können beispielsweise die nachfolgend genannten Parameter den Sr-90-Gehalt einer Probe oder das Cs-137:Sr-90-Verhältnis entscheidend beeinflussen.

Im folgenden werden für verschiedene Medien solche Einflußfaktoren aufgezählt.

Oberflächenwasser

- Unterschiedliches Resorptionsverhalten von Sr und Cs im terrestrischen und aquatischen System,
- Schwebstoffgehalt,
- Zeitpunkt der Probenahme bei Stichproben,
- Zeitabhängigkeit der Nuklidzusammensetzung aufgrund unterschiedlicher Zuflüsse (Niederschläge, run-off-Wasser, Abwassereinleitungen usw.),
- Basizität und Löslichkeitsunterschiede von Sr- bzw. Cs-Verbindungen,
- Sedimentationsverhalten, insbesondere bei Seen.

Boden

- Entnahmetiefe der Probe,
- unterschiedliche Vorbelastung durch „altes“ Kernwaffen-Strontium,
- Art und Zeitpunkt der Bodenbearbeitung vor der Probenahme,
- chemisch-mineralogisch-physikalische Beschaffenheit.

Gras, Blattgemüse, Obst und sonstige pflanzliche Nahrungsmittel

- Probenahmezeitpunkt im Hinblick auf die Blattdüngung,
- unterschiedliche Pflanzenverfügbarkeit von Cs und Sr bei der Aufnahme über die Wurzel,
- Anteil an altem Kernwaffen-Strontium,
- Gehalt von Kalium und Calcium,
- chemisch-mineralogische Beschaffenheit des Bodens am Wuchsort.

Milch und Milchprodukte, Fisch und sonstige tierische Nahrungsmittel

- Unterschiedlicher Transfer von Cs und Sr über das Futter in das betreffende Medium,
- unterschiedliches Speicherungsverhalten in einem Zwischenmedium,
- der Anteil „alten“ Futters zur Erzeugung des untersuchten Probenmaterials,
- unterschiedliche Vorbelastung durch „altes“ Kernwaffenstrontium,
- Herkunft und Erzeugungszeitraum der Futtermittel,
- Separationseffekte bei Behandlung und Verarbeitung von Produkten (z. B. Getreide - Kleie - Mehl oder Milch - Käse - Molke),
- Zusätze und Verschnitte in der Erzeugung von Nahrungsmitteln.

Gesamtnahrung

- Erzeugungszeitpunkt und Erzeugungsort,
- die Zusammensetzung der Stichprobe,
- die saisonbedingte Änderung der Zusammensetzung.

Aufgrund der Vielzahl von Einflußfaktoren, deren Aufzählung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, wird rein qualitativ verständlich, daß die Streubreite der Einzelmeßwerte und der Cs/Sr-Verhältnisse erheblich sein kann und im allgemeinen umso größer ist, desto weiter das untersuchte Medium von den Primärmedien „entfernt“ ist.

5. Meßergebnisse aus der Bundesrepublik Deutschland

Die Ergebnistabellen enthalten, nach Bundesländern in alphabetischer Reihenfolge geordnet, grundsätzlich nur Meßwerte von Proben, die nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl genommen wurden. Bei Nahrungsmitteln ist in Einzelfällen nicht auszuschließen, daß der Zeitpunkt ihrer Erzeugung vor, der Zeitpunkt der Probenahme jedoch nach dem Reaktorunfall lag (z. B. Gesamtnahrung).

Soweit dem AKU auch Meßwerte für Cs-137 mitgeteilt worden waren, wurden die Aktivitätsverhältnisse Cs-137:Sr-90 errechnet und angegeben. Innerhalb der Spalten für Probenart und Datenlieferanten gelten die dazu gemachten Angaben unter Verzicht auf Wiederholungszeichen auch für alle folgenden Zeilen, bis eine neue Probenart oder ein anderer Datenlieferant genannt wird.

Um die für die **bodennahe Luft** ermittelten Strontiumwerte miteinander vergleichen zu können, wurden, von möglichst frühen Startzeitpunkten ausgehend, die jeweiligen Aktivitätskonzentrationszeitintegrale gebildet. Soweit von den Datenlieferanten genaue Sammelzeiträume mitgeteilt wurden, wurden diese zur Bildung des Aktivitätskonzentrationszeitintegrals benutzt. Waren hingegen die Konzentrationsangaben nur mit Datumsnennungen ohne Uhrzeitangabe verbunden, wurde ein Zeitraum von 24 Stunden zur Berechnung des Konzentrationszeitintegrals angesetzt.

Beim Primärmedium **Niederschlag** wurde, soweit die Niederschlagsmenge mitgeteilt worden war, auch der flächenbezogene Aktivitätseintrag bestimmt und in die Tabelle aufgenommen. In einem Fall wurde mangels Niederschlag ausschließlich der trockene Fallout bestimmt.

Die spezifische Strontiumaktivität von **Grasproben** wurde von den Datenlieferanten entweder auf die Trockensubstanz (TS) oder auf die Frischsubstanz (FS) bezogen, so daß die Werte leider nicht direkt vergleichbar sind. In Tab. 5 wurde deshalb hinter der Doppelspalte für die Sr-90- und Sr-89-Meßwerte in einer gesonderten Spalte angegeben, ob sich die Ergebnisse auf TS oder FS beziehen.

Für verschiedene Verzehrgebiete wurde der Sr-90-Gehalt der **Gesamtnahrung** ermittelt. Die Tagesproben der untersuchten Gesamtnahrung setzten sich aus

frisch zubereiteten Speisen aus Großküchen (Krankenhäuser und andere Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung) zusammen.

Die Datensammlung enthält keine Sr-90-Werte für **Trinkwasser**, da diese größtenteils unverändert im Bereich bzw. unterhalb der meßtechnischen Nachweisgrenzen von einigen mBq/l liegen und somit für die Strahlenexposition des Menschen praktisch bedeutungslos sind.

Soweit zu den hier nicht einzeln angesprochenen Medien oder Einzelmeßwerten Anmerkungen erforderlich waren, wurden diese direkt in die Tabellen aufgenommen.

Von den deutschen Datenlieferanten wurden zu den mitgeteilten Sr-90-Meßergebnissen keinerlei Angaben gemacht, die eine Unterscheidung zwischen „altem“ Sr-90 (aus dem Fallout der Kernwaffentests vor dem Reaktorunfall in Tschernobyl stammend) und „neuem“ Sr-90 (aus dem Tschernobyl-Fallout stammend) zulassen. Es muß deshalb angenommen werden, daß sich alle mitgeteilten Sr-90-Meßergebnisse auf den Gesamt-Strontiumgehalt zum Zeitpunkt der Probenahme beziehen (s. Tabellen 4 - 14).

Um zeitliche Veränderungen der spezifischen Sr-90-Aktivität oder des Cs-137/Sr-90-Verhältnisses leichter erkennen zu können, wurden die Ergebnisse nach Möglichkeit chronologisch aufgeführt.

Von den deutschen Datenlieferanten wurden ferner zu den mitgeteilten Sr-89-Meßwerten keine Angaben dazu gemacht, auf welchen Zeitpunkt sich die Meßwerte beziehen. Es muß deshalb angenommen werden, daß keinerlei Zeitkorrekturen der Sr-89-Meßergebnisse vorgenommen wurden und diese sich alle auf den Zeitpunkt der Messung bzw. der Probenahme beziehen.

Bei den Tabellen 2a, 13 und 14 wird die bei allen anderen Tabellen eingehaltene Darstellungssystematik durchbrochen. Diese drei Tabellen wurden in nur leicht veränderter Form dem Bericht des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit „Auswirkungen des Reaktorunfalles in Tschernobyl auf die Bundesrepublik, Gemeinsamer Bericht der Leitstellen für das Jahr 1986“ entnommen.

Tab.: 1 Bodennahe Luft

Bundesland Ort	Sammelzeitraum in 1986	Zeitintegral der Aktivitätskonzentration in Bq · h/m ³		Cs-137 Sr-90	Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89		
Baden-Württemberg					
KfK	01.05. 11.00 - 01.05.86 17.00	0,24	2,16	90 (1.5.)	KfK
	01.05. 11.00 - 02.05.86 15.30	1,26	8,16	123 (2.5.)	
	01.05. 11.00 - 03.05.86 16.00	1,56	9,85	181 (2./3.5.)	
	01.05. 11.00 - 04.05.86 15.25	1,63	10,4	125 (3./4.5.)	
Philippsburg					
Meßhaus 1	03.05. - 04.05.86	0,1	1,08	-	KKP
Meßhaus 2	03.05. - 04.05.86	0,11	1,44	-	
Mörtelstein	30.04. - 08.05.86	0,98	-	-	KWO
Binau Siedlung	30.04. - 08.05.86	1,71	-	-	
Obrigheim	30.04. - 08.05.86	1,38	-	-	
Pfullendorf	01.05. 18.00 - 02.05.86 09.30	0,82	15,0	55	LfU, BW
Neckarwestheim	01.05. - 02.05.86	0,74	-	-	GKN
	01.05. - 03.05.86	0,89	-	-	
Bayern					
Erlangen	30.04.86	2,88	36	39 (30.4.)	KWU
	30.04. - 01.05.86	3,65	44	75 (1.5.)	
	30.04. - 01.05.86 + 03.05.	4,3	50	36 (3.5.)	
München	29.04. - 30.04.86	1,2	24	100 (29./30.4.)	GSF
	29.04. - 01.05.86	3,36	48	54 (30.4./1.5.)	
	29.04. - 02.05.86	4,08	58	110 (1.5./2.5.)	
	29.04. - 03.05.86	< 4,56	60	-	

Tab.: 1 Bodennahe Luft (Fortsetzung, Blatt 2)

Bundesland Ort	Sammelzeitraum in 1986	Zeitintegral der Aktivitätskonzentration in Bq · h/m ³		Cs-137 Sr-90	Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89		
Hessen					
Darmstadt	01.05. 15.55 - 01.05.86 21.25	0,4	-	-	HLfU
	01.05. 15.55 - 02.05.86 03.16	0,45	-	-	
	01.05. 15.55 - 02.05.86 06.26	0,63	-	-	
	01.05. 15.55 - 02.05.86 17.23	0,78	-	-	
	01.05. 15.55 - 03.05.86 04.02	0,86	-	-	
	01.05. 15.55 - 03.05.86 18.30	0,94	-	-	
	01.05. 15.55 - 05.05.86 13.10	1,06	-	-	
	01.05. 15.55 - 05.05.86 21.30	1,07	-	-	
	01.05. 15.55 - 06.05.86 13.55	1,09	-	-	
Niedersachsen					
Braunschweig	April 1986	0,013	-	-	PTB
	Mai 1986	0,34	0,77	64	
	Mai + Juni 1986	0,35	-	-	
	Mai - Juli 1986	0,36	-	-	
	Mai - August 1986	0,37	-	-	
Nordrhein-Westfalen					
Düsseldorf Kalkar	02.05.86	0,62	14	173	ZfS
	21.04. - 05.05.86	0,34	-	130	

Tab.: 2 Niederschlag

Bundesland Ort	Sammelzeitraum in 1986	Aktivitäts- konzentration in Bq/l		Cs-137 Sr-90	Aktivitäts- eintrag in Bq/m ²		Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89		Sr-90	Sr-89	
Baden-Württemberg							
Konstanz	Mai 1986	0,16	3,6	93	-	-	BfG
Weil/Rhein	Mai 1986	0,03	1,0	180	-	-	
Karlsruhe	Mai 1986	0,37	-	89	-	-	
Bayern							
München	29.04. 09.00 - 30.04.86 06.00	<0,2	<2,1	>40	<2	<21	GSF
	30.04. 06.00 - 30.04.86 18.00	32	262	93	51	420	BLfW
	30.04. 18.00 - 01.05.86 10.00	141	1330	90	9,9	93	
	30.04.86	24	-	-	-	-	
	06.05. - 08.05.86	2,9	-	-	-	-	
	09.05.86	2,2	-	-	-	-	GSF
	10.05. - 12.05.86	0,34	-	-	-	-	
	01.07. - 07.07.86	0,002	-	-	-	-	
	29.04. - 02.05.86	-	-	-	200	2200	
	29.04. 19.35 - 30.04.86 06.00	<2	<26	-	<2	<26	
München-Neuherbg. Passau	30.04. 06.00 - 30.04.86 18.00	4	34,5	149	8	69	GSF
	30.04. 18.00 - 01.05.86 06.00	<1,6	12,6	>130	<3	24	
	01.05. 18.00 - 02.05.86 06.00	7,2	76	122	36	380	

Tab. 2 Niederschlag (Fortsetzung, Blatt 2)

Bundesland Ort	Sammelzeitraum in 1986	Aktivitäts- konzentration in Bq/l		Cs-137 Sr-90	Aktivitäts- eintrag in Bq/m ²		Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89		Sr-90	Sr-89	
Bayern							
Schwandorf	29.04. 19.30 - 30.04.86 07.30	-	-	138	3 *	49 *	GSF
	30.04. 07.30 - 30.04.86 19.30	-	-	134	9 *	91 *	
	01.05. 07.30 - 01.05.86 19.30	-	-	>75	<4 *	<25 *	
	03.05. 07.30 - 03.05.86 19.30	-	-	101	8 *	79 *	
Hof	29.04. 20.25 - 30.04.86 06.00	-	-	>30	<3 *	<64 *	
	30.04. 06.00 - 30.04.86 18.00	-	-	109	6 *	63 *	
	30.04. 18.00 - 01.05.86 06.00	-	-	-	<3,9 *	<29 *	
	01.05. 06.00 - 01.05.86 18.00	-	-	>25	<5 *	<30 *	
	03.05. 06.00 - 03.05.86 18.00	-	-	>30	<3 *	<43 *	
	28.04. - 31.05.86	0,63	-	38	-	-	
Würzburg	03.05.86	6,5	-	-	-	-	BfG BLfW BfG
	28.04. - 31.05.86	0,35	2,4	25	-	-	
Garmisch	28.04. - 31.05.86	0,22	7,1	55	-	-	
Berlin							
	07.05. - 08.05.86	4,2	47	27	75	853	WaBoLu
	08.05. - 11.05.86	0,7	7,3	72	3,7	40	
	11.05. - 14.05.86	0,3	3,0	43	1,7	17	
Hessen							
Wasserkuppe Biblis	28.04. - 31.05.86	0,16	1,04	26	-	-	BfG RWE
	04.05. 12.00 - 05.05.86 12.00	-	-	-	-	138	

* trockene Ablagerung

Tab.: 2 Niederschlag (Fortsetzung, Blatt 3)

Bundesland Ort	Sammelzeitraum in 1986	Aktivitäts- konzentration in Bq/l		Cs-137 Sr-90	Aktivitäts- eintrag in Bq/m ²		Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89		Sr-90	Sr-89	
Niedersachsen							
Bad Salzuflen	28.04. - 31.05.86	1,42	29	12	-	-	BfG
Braunschweig	28.04. - 31.05.86	0,59	11	15	-	-	
Cuxhaven	28.04. - 31.05.86	0,73	14	52	-	-	
Nordrhein-Westfalen							
Jülich	02.05. - 04.05.86	5,9	12,0	-	43	88	KFA
	04.05. - 07.05.86	1,5	13,0	-	6	52	
	07.05. - 09.05.86	0,76	6,4	-	0,9	7,7	
	09.05. - 10.05.86	0,12	1,4	-	0,6	7	
	10.05. - 11.05.86	0,04	0,3	-	0,22	1,7	
	11.05. - 14.05.86	0,3	0,7	-	2,2	5,2	
	14.05. - 16.05.86	0,4	0,6	-	0,4	0,6	
	16.05. - 21.05.86	0,18	0,5	-	0,8	2,2	
	02.06. - 04.06.86	0,005	0,04	-	0,05	0,4	
	04.06. - 09.06.86	0,004	0,02	-	0,15	0,7	
	09.06. - 12.06.86	0,002	0,02	-	0,01	0,1	
	12.06. - 24.06.86	0,010	0,04	-	0,05	0,2	
Emmerich	28.04. - 31.05.86	0,4	-	26	-	-	BfG
Rheinland-Pfalz							
Trier	28.04. - 31.05.86	0,88	9,1	9	-	-	BfG

Tab.: 2a Niederschlag

(Diese Tabelle wurde in leicht veränderter Form dem Bericht des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit „Auswirkungen des Reaktorunfalles in Tschernobyl auf die Bundesrepublik, Gemeinsamer Bericht der Leitstellen für das Jahr 1986“, Bonn, Juni 1987, S. 67 - 68, entnommen)

Sammelzeitraum in 1986	Aktivitätskonzentration in Bq/l		Aktivitätseintrag in Bq/m ²	
	Sr-90	Sr-89	Sr-90	Sr-89

Sammelstelle des Deutschen Wetterdienstes in **Schleswig**

April	0,01	0,29	0,30	8,82
Mai	0,21	2,25	13,2	144,0
Juni	0,10	0,76	6,75	51,3
Juli	0,023	0,11	1,67	8,0
August	0,011	0,031	0,41	11,5
September	0,008	0,009	0,57	0,65
Oktober	0,004	0,006	0,60	0,91
November	0,001	0,003	0,10	0,30

Sammelstelle des Deutschen Wetterdienstes in **Aachen**

April	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Mai	0,16	1,95	10,0	121,0
Juni	0,002	0,013	0,21	1,35
Juli	0,005	0,027	0,26	1,4
August	<0,0003	0,0004	<0,024	0,032
September	0,001	n.n.	0,071	n.n.
Oktober	0,001	0,001	0,11	0,11
November	<0,001	n.n.	<0,05	n.n.

Tab.: 2a Niederschlag (Fortsetzung)

(Diese Tabelle wurde in leicht veränderter Form dem Bericht des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit „Auswirkungen des Reaktorunfalles in Tschernobyl auf die Bundesrepublik, Gemeinsamer Bericht der Leitstellen für das Jahr 1986“, Bonn, Juni 1987, S. 69 - 70, entnommen)

Sammelzeitraum in 1986	Aktivitätskonzentration in Bq/l		Aktivitätseintrag in Bq/m ²	
	Sr-90	Sr-89	Sr-90	Sr-89

Sammelstelle des Deutschen Wetterdienstes in **Offenbach a. M.**

April	0,002	0,015	0,092	0,70
Mai	0,60	5,1	25,7	218,0
Juni	0,015	0,09	0,56	3,4
Juli	0,005	0,016	0,36	1,1
August	0,002	0,004	0,14	0,28
September	0,002	0,001	0,13	0,067
Oktober	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
November	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Sammelstelle des Deutschen Wetterdienstes in **München**

April	-	-	-	-
Mai	(02.-11.05.)	6,6	39,1	255,0
	(13.-29.05.)	0,15	1,0	14,4
Juni		0,035	0,25	2,4
Juli		0,006	0,042	0,46
August		0,007	0,021	0,70
September		0,005	0,011	0,11
Oktober		0,006	0,002	0,43
November		0,014	0,004	0,38

Tab.: 3 Oberflächenwasser

Bundesland Ort	Datum der Probenahme in 1986	Sr-90 Aktivitäts- konzentration in Bq/l	Cs-137 Sr-90	Bemerkungen	Daten- lieferant
Bayern					
Donau Bereich Gundremmingen Km 2552 Km 2546	Mai 1986 Mai 1986	0,018 0,052	- -	Monatsmischprobe	BLfW
Isar: Bereich Ohu Km 60,7 Km 60,0	Mai 1986 Mai 1986	0,029 0,031	- -	Monatsmischprobe	BLfW
Naab: Bereich Schwandorf Km 50 " " "	26.06.86 26.09.86 22.10.86	0,028 0,019 0,014	- - -		BLfW
Oberbayrische Seen: Feldmochinger See Fohnsee Ammersee Starnberger See Kochelsee Tegernsee	09.05.86 09.05.86 09.05.86 09.05.86 09.05.86 09.05.86	0,059 0,084 0,043 0,051 0,023 0,051	- - - - - -		BLfW

Tab.: 3 Oberflächenwasser (Fortsetzung, Blatt 2)

Bundesland Ort	Datum der Probenahme in 1986	Sr-90 Aktivitäts- konzentration in Bq/l	<u>Cs-137</u> Sr-90	Bemerkungen	Daten- lieferant
Rheinland-Pfalz					
Rhein: Bereich Koblenz Km 590,3	April 1986 Mai 1986 Juni 1986	0,002 0,009 0,01	< 1 120 50	Monatsmischprobe	BfG
Baggersee Bereich Südpfalz (Mechtersheim)	26.08.86	0,017	-		LfU, RPf.

Tab. 4 Boden

Bundesland Ort	Datum der Probenahmen in 1986	Spezifische Aktivität in Bq/kg TS		<u>Cs-137</u> Sr-90	Bemerkungen	Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89			
Baden-Württemberg						
Friedrichstal	24.09.86	3,3	-	7	Bodentiefe: 0 - 5 cm	KfK
Eggenstein	24.09.86	3,5	-	10		
Lingental	06.05.86	3,5	22	-	Bq/kg FS	KKP
Bayern						
Augsburg	10.05.86	6	47	95		KWU
München	10.05.86	13	115	82		
Nürnberg	12.05.86	19	220	27		
Hessen						
Tromm/Odenwald	09.05.86	12,9	-	-		HLfU
Launsbach	09.05.86	6,7	-	-		
Weilburg	09.05.86	6,0	-	-		
Kassel	11.05.86	3,7	-	-		
Ebsdorfergrund	16.10.86	4,6	-	-	aus Bodenprofil: 0 - 30 cm	
Niedersachsen/ Schleswig Holstein						
Weser- und Elberaum	nach dem 26.04. bis Sept. 1986	4,3	-	-	Mittelwert aus 24 Einzelwerten	GKSS

Tab.: 4 Boden (Fortsetzung, Blatt 2)

Bundesland Ort	Datum der Probenahmen in 1986	Spezifische Aktivität in Bq/kg fs		<u>Cs-137</u> Sr-90	Bemerkungen	Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89			
Nordrhein-Westfalen						
Jülich	09.05.86	0,7	1,0	-	Ackerland	KFA
	22.05.86	1,4	1,2	-	Grünland	
	22.05.86	1,7	0,7	-	Grünland	
	02.06.86	0,8	0,3	-	Grünland	
	06.06.86	0,3	0,2	-	Ackerland	
	16.06.86	1,2	0,4	-	Grünland	
	07.07.86	1,4	0,5	-	Grünland	
	07.07.86	1,4	0,9	-	Grünland	
	04.08.86	0,8	0,4	-	Grünland	
	04.08.86	1,7	0,1	-	Ackerland	
Berk/Eifel	August 1986	6,4	-	11	Grünland	Zfs
Brakel	August 1986	2,2	-	12	Grünland	
Erndtebrück	August 1986	4,4	-	14	Grünland	
Haldem	August 1986	2,8	-	19	Grünland	
Hontrop	August 1986	2,6	-	19	Grünland	
Kleve	August 1986	2,2	-	21	Grünland	
Metelen	August 1986	2,2	-	23	Grünland	
Sassendorf	August 1986	<0,1	-	>800	Grünland	

Tab. 4 Boden (Fortsetzung, Blatt 3)

Bundesland Ort	Datum der Probenahmen in 1986	Spezifische Aktivität in Bq/kg ¹⁵		Cs-137 Sr-90	Bemerkungen	Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89			
Rheinland-Pfalz						
Reinsfeld	13.11.86	3,3	-	7	Ackerland 0 - 20 cm	LfU, RPf
Furfeld	04.12.86	1,8	-	9	Ackerland 0 - 20 cm	
Hauptstuhl	05.12.86	1,7	-	20	Ackerland 0 - 20 cm	
Nannhausen	30.10.86	1,2	-	15	Grünland 0 - 10 cm	
Ahrweiler	27.11.86	1,8	-	12	Weinbergboden 0 - 25 cm	
Bornich	05.12.86	2,9	-	3	Weinbergboden 0 - 25 cm	
Niederhausen	05.12.86	1,2	-	11	Weinbergboden 0 - 25 cm	
Alzey	05.12.86	1,8	-	6	Weinbergboden 0 - 25 cm	
Neustadt/W.	05.12.86	1,1	-	11	Weinbergboden 0 - 25 cm	
Neustadt/W.	05.12.86	0,5	-	1,6	Weinbergboden 25 - 50 cm	
Abenheim	18.12.86	2,5	-	4	Ackerland 0 - 20 cm	
Hauptstuhl	05.12.86	1,7	-	20	Ackerland 0 - 20 cm	
Hassloch	08.12.86	2,5	-	6	Grünland 0 - 10 cm	
Daun	16.12.86	2,5	-	20	Grünland 0 - 10 cm	
Montabaur	16.12.86	2,7	-	12	Grünland 0 - 10 cm	
Elschbach	03.11.86	3,3	-	20	Grünland 0 - 10 cm	
Drisch	05.11.86	2,9	-	12	Ackerland 0 - 20 cm	
Hohenleimbach	10.12.86	2,2	-	13	Ackerland 0 - 20 cm	
Dachsenhausen	16.12.86	2,5	-	6	Ackerland 20 - 35 cm	
Nattenheim	05.11.86	2,0	-	9	Ackerland 0 - 20 cm	
Nattenheim	05.11.86	1,2	-	0,5	Ackerland 35 - 50 cm	
Barbelroth	05.12.86	1,5	-	5	Ackerland 0 - 20 cm	

Tab. 5 Gras

Bundesland Ort	Datum der Probenahmen in 1986	Spezifische Aktivität in Bq/kg		TS bzw. FS	<u>Cs-137</u> Sr-90	Daten lieferant
		Sr-90	Sr-89			
Baden-Württemberg						
KfK	05.05.86	5,3	80	FS	81	KfK
	06.05.86	8,4	100	FS	38	
	10.05.86	5,3	71	FS	87	
	11.05.86	8,6	130	FS	69	
	22.05.86	<0,3	27	FS	>550	
Philippsburg	04.05.86	11	140	FS	-	KKP
Muehlhausen	19.05.86	5,7	57	FS	-	
Pfullendorf	05.05.86	64	515	FS	64	LfU, BW
Durlach	21.05.86	20	90	TS	14	
Eggenstein	21.05.86	7,4	44	TS	39	
Friedrichstal	21.05.86	17	82	TS	48	
Bayern						
Augsburg	10.05.86	49	585	FS	82	KWU
	10.05.86	34	-	FS	115	
Ingoldstadt	10.05.86	35	358	FS	117	
	10.05.86	44	540	FS	87	
Fürth	12.05.86	50	576	FS	39	GSF
München-Neuherberg	09.05.86	110	1590	TS	-	

Tab.: 5 Gras (Fortsetzung, Blatt 2)

Bundesland Ort	Datum der Probenahmen in 1986	Spezifische Aktivität in Bq/kg		TS bzw. FS	<u>Cs-137</u> Sr-90	Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89			
Niedersachsen						
Lüneburg	14.05.86	9	-	TS	22	NLfi
Celle	14.05.86	72	-	TS	34	
Gifhorn	15.05.86	67	-	TS	10	
Diepholz	15.05.86	35	-	TS	20	
Bederkesa	12.05.86	51	-	TS	10	
Stadthagen	15.05.86	51	-	TS	52	
Bad Zwischenahn	13.05.86	26	-	TS	32	
Esens	12.05.86	25	-	TS	58	
Nordhorn	13.05.86	13	-	TS	-	
Goslar	09.06.86	4	-	TS	84	
Steinfeld	17.05.86	13	-	TS	-	
Sassenburg	13.05.86	41	-	TS	168	
Moringen	27.05.86	8	-	TS	54	
Lüchow-Dannenberg	21.05.86	15	-	TS	60	
Celle	30.06.86	3	-	TS	34	
Sassenburg	02.06.86	41	-	TS	10	
Nordhorn	23.06.86	4	-	TS	-	
Niedersachsen/ Schleswig Holstein			-			
Weser und Elberaum	nach dem 26.04. bis Sept. 1986	11,6 *)	-	TS	-	GKSS

*) Mittelwert aus 28 Einzelwerten

Tab.: 5 Gras (Fortsetzung, Blatt 3)

Bundesland Ort	Datum der Probenahmen in 1986	Spezifische Aktivität in Bq/kg		TS bzw. FS	<u>Cs-137</u> Sr-90	Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89			
Nordrhein-Westfalen						
Berk/Eifel	August 1986	6,3	-	TS	3	ZfS
Brakel	August 1986	3,5	-	TS	5	
Erndtebrück	August 1986	11	-	TS	3	
Haldem	August 1986	11	-	TS	3	
Höntrop	August 1986	3,2	-	TS	6	
Kleve	August 1986	3,9	-	TS	15	
Sassendorf	August 1986	2,8	-	TS	7	
Lügde	August 1986	5,3	-	TS	2	
Jülich	04.05.86	21	32	FS	-	KFA
	07.05.86	12	36	FS	-	
	09.05.86	4,4	23	FS	-	
	11.05.86	4,4	20	FS	-	
	15.05.86	2,5	16	FS	-	
	18.05.86	2,6	17	FS	-	
	16.06.86	1,8	4,8	FS	-	

Tab.: 6 Milch

Bundesland Ort	Datum der Probenahmen in 1986/87	Aktivitäts- konzentration in Bq/l		Cs-137 Sr-90	Bemerkungen	Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89			
Baden-Württemberg						
Raum Karlsruhe	21.05.86	0,95	-	-	-	BFE
	15.07.86	0,75	0,08	-	-	
	11.08.86	0,09	0,04	-	-	
	15.09.86	0,09	0,03	-	-	
	18.09.86	0,10	-	-	-	
Spöck	05.05.86	0,21	0,23	47	-	KfK
	06.05.86	0,1	0,42	136	-	
	07.05.86	0,1	0,64	160	-	
	08.05.86	0,13	0,83	130	-	
	10.05.86	0,16	0,81	131	-	
	05.05.86	0,02	0,2	78	-	
	06.05.86	0,12	0,12	18	-	
	07.05.86	0,09	0,61	24	-	
Milchzentrale Karlsruhe	08.05.86	0,05	0,16	56	-	
	10.05.86	0,09	0,88	28	-	
	21.05.86	<0,03	1,11	>300	-	
	23.05.86	<0,03	0,76	-	-	
	13.05.86	0,3	2,6	240	-	
	13.05.86	0,07	0,06	7	-	
	15.05.86	0,08	0,4	116	-	
Ravensburg	16.05.86	0,05	0,06	36	-	LfU, BW
Mosbach	12.06.86	0,10	0,30	140	-	
Mannheim	09.07.86	0,02	0,07	115	-	
Gemrigheim bei Heilbronn	20.08.86	0,07	-	13	-	
Dogern bei Waldshut						

Tab.: 6 Milch (Fortsetzung, Blatt 2)

Bundesland Ort	Datum der Probenahmen in 1986/87	Aktivitäts- konzentration in Bq/l		<u>Cs-137</u> Sr-90	Bemerkungen	Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89			
Baden-Württemberg						
Leibstadt (Schweiz)	09.07.86	0,18	0,16	38	-	LfU, BW
Albbruck	12.06.86	0,12	0,49	100	-	
	20.08.86	0,08	-	29	-	
Milchzentrale Waldshut	12.06.86	0,07	0,20	103	-	
	20.08.86	0,09	-	32	-	
Milchzentrale Karlsruhe	06.05.86	0,11	0,64	65	-	
	06.06.86	0,13	0,36	71	-	
	07.08.86	0,03	-	73	-	
	04.09.86	0,02	-	24	-	
Staffort bei Karlsruhe	06.05.86	0,02	0,20	42	-	
	06.06.86	0,14	0,30	26	-	
	07.08.86	0,03	-	146	-	
	04.09.86	0,07	-	16	-	
Oberhausen bei Philippsburg	06.05.86	0,02	0,13	120	-	
Milchzentrale Mannheim	26.06.86	0,40	-	10	-	
	28.08.86	0,28	-	4	-	
Obrigheim	28.08.86	0,05	-	32	-	
Milchzentrale Heilbronn	26.06.86	0,21	-	22	-	
	28.08.86	0,40	-	1	-	
Neckarwestheim	28.08.86	0,08	-	7	-	
Hartheim bei Freiburg	04.06.86	0,50	-	15	-	
	05.09.86	0,15	-	8	-	

Tab.: 6 Milch (Fortsetzung, Blatt 3)

Bundesland Ort	Datum der Probenahmen in 1986/87	Aktivitäts- konzentration in Bq/l		Cs-137 Sr-90	Bemerkungen	Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89			
Bayern						
Burghausen	04.05.86	0,20	11	-	-	GSF
Am Weiding	04.05.86	1,0	-	-	-	
Molkerei Augsburg	04.05.86	0,4	7,8	-	Molkereimilch	ISH
	04.05.86	0,4	4,3	-	-	
Raum München	05.05.86	2,0	34	75	Vollmilch	
	05.05.86	1,0	14	80	Magermilch	
	08.05.86	2,0	15	45	Rohmilch	
	08.05.86	4,0	40	212	Molkekonzentrat	
	05.07.86	<0,3	<0,3	-	Milchmischprobe	
	11.05.86	9	90	233	Vollmilchpulver - Bq/kg	
	09.02.87	0,42	0,08	76	Molkereimischmilch	
Niederbayern	02.04.87	<0,01	-	>3600		
	24.03.87	<0,01	-	>6000		
Oberbayern						
Hessen						
Wiesbaden	30.04.86	0,06	-	-	-	HLfU
	23.05.86	0,15	-	-	-	
Darmstadt	22.05.86	0,12	-	-	-	
Molkerei Spielberg	23.05.86	0,05	-	-	-	
Molkerei Bertz	23.05.86	0,10	-	-	-	
	24.05.86	0,19	-	-	-	
	25.05.86	0,1	-	-	-	

Tab.: 6 Milch (Fortsetzung, Blatt 4)

Bundesland Ort	Datum der Probenahmen in 1986/87	Aktivitäts- konzentration in Bq/l		Cs-137 Sr-90	Bemerkungen	Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89			
Hessen						
Bad Homburg	26.05.86	0,10	-	-	-	HLfU
Bad Schwalbach	26.05.86	0,15	-	-	-	
Kassel	26.05.86	0,15	-	-	-	
Wiesbaden	28.05.86	0,19	-	-	-	
	04.06.86	0,17	-	-	-	
	10.06.86	0,12	-	-	-	
	25.06.86	0,12	-	-	-	
	25.06.86	0,18	-	-	-	
	25.06.86	0,22	-	-	-	
	25.06.86	0,12	-	-	-	
Kassel	30.06.86	0,14	-	-	-	
Wiesbaden	03.07.86	0,11	-	-	-	
	08.07.86	0,11	-	-	-	
	16.07.86	0,11	-	-	-	
Kassel	21.07.86	0,11	-	-	-	
Wiesbaden	24.07.86	0,10	-	-	-	
	31.07.86	0,08	-	-	-	
Kriftel	06.08.86	0,66	-	-	Kondensmilch	
	06.08.86	1,49	-	-	Kondensmilch	
Wiesbaden	07.08.86	0,11	-	-	-	
	12.08.86	0,08	-	-	-	
Kassel	18.08.86	0,10	-	-	-	

Tab.: 6 Milch (Fortsetzung, Blatt 5)

Bundesland Ort	Datum der Probenahmen in 1986/87	Aktivitäts- konzentration in Bq/l		<u>Cs-137</u> Sr-90	Bemerkungen	Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89			
Hessen						
Wiesbaden	21.08.86	0,09	-	-	-	HLfU
Hattersheim	27.08.86	0,65	-	-	Kondensmilch	
	27.08.86	0,71	-	-	Kondensmilch	
	27.08.87	0,85	-	-	-	
Wiesbaden	29.08.86	0,10	-	-	-	
	09.09.86	0,09	-	-	-	
	16.09.86	0,10	-	-	-	
Kassel	22.09.86	0,12	-	-	-	
Wiesbaden	03.10.86	0,10	-	-	-	
	16.10.86	0,10	-	-	-	
	20.10.86	0,10	-	-	-	
Kassel	31.10.86	0,12	-	-	-	
Wiesbaden	05.11.86	0,11	-	-	-	
	11.11.86	0,10	-	-	-	
	09.01.87	0,10	-	-	-	
	22.01.87	0,13	-	-	-	
Darmstadt	26.01.87	0,06	-	-	-	
Wiesbaden	04.02.87	0,14	-	-	-	
	19.02.87	0,14	-	-	-	
Reg.-Bezirk Kassel	24.02.87	0,15	-	-	-	
Vogelsberg-Gebiet	25.02.87	0,22	-	-	-	
Darmstadt	26.02.87	0,07	-	-	-	
Wiesbaden	27.02.87	0,13	-	-	-	
	06.03.87	0,14	-	-	-	
	11.03.87	0,13	-	-	-	

Tab.: 6 Milch (Fortsetzung, Blatt 6)

Bundesland Ort	Datum der Probenahmen in 1986/87	Aktivitäts- konzentration in Bq/l		<u>Cs-137</u> Sr-90	Bemerkungen	Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89			
Hessen						
Westerwald	18.03.87	0,15	-	-	-	HLFU
Darmstadt	18.03.87	0,07	-	-	-	
Vogelsberg-Gebiet	19.03.87	0,18	-	-	-	
Wiesbaden	19.03.87	0,13	-	-	-	
	24.03.87	0,13	-	-	-	
Niedersachsen/ Schleswig Holstein						
Weser- und Elberaum	nach dem 26.04 bis Sept. 1986	0,12	-	35 ± 12	Mittelwert aus 32 Einzelwerten	GKSS

Tab. 6 Milch (Fortsetzung, Blatt 7)

Bundesland Ort	Datum der Probenahmen in 1986/87	Aktivitäts- konzentration in Bq/l		Cs-137 Sr-90	Bemerkungen	Daten- lieferant
		Sr-90	Sr-89			
Nordrhein-Westfalen						
Jülich	04.05.86	0,15	0,71	-	-	KFA
	09.05.86	0,39	1,35	-	-	
	14.05.86	0,30	0,78	-	-	
	16.05.86	0,02	0,28	-	-	
	20.05.86	<0,04	0,60	-	-	
	23.05.86	0,06	0,37	-	-	
	16.06.86	0,05	0,03	-	-	
	14.07.86	<0,01	0,03	-	-	
	11.08.86	0,02	0,01	-	-	
Rheinland-Pfalz						
Umgebung Philippsburg	03.06.86	0,07	-	25	-	LfU, RPf.
	03.06.86	0,09	-	22	-	
	18.06.86	0,07	-	10	-	
	02.07.86	0,06	-	8	-	
	09.09.86	0,05	-	28	-	
	09.09.86	0,07	-	15	-	

Tab. : 7 Magermilchpulver (Datenlieferant: BMF)

Bundesland Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Spezifische Aktivität in Bq/kg Sr-90
Baden-Württemberg		
Offenburg	13.05.86	1,9
	16.05.86	4,2
	16.06.86	2,4
	24.07.86	1,6
	16.09.86	1,7
	11.10.86	1,5
	17.12.86	2,1
	29.01.87	2,3
	02.02.87	1,7
	11.03.87	1,8
	14.04.87	1,9
Bayern		
Zapfendorf	06.05.86	2,1
	09.05.86	2,2
	13.05.86	3,4
	02.06.86	5,2
	02.07.86	1,8
	04.08.86	1,5
	02.09.86	1,2
	01.10.86	1,6
	03.11.86	1,9
	06.12.86	2,0
	05.01.87	2,2
	02.02.87	2,1
	02.03.87	2,1
	01.04.87	2,2
	06.05.76	2,3
Dachau		
	07.05.86	5,4
	01.06.86	6,9
	17.07.86	1,3
	05.08.86	1,4
	04.09.86	0,9
	03.10.86	0,9
	05.11.86	1,6
	03.12.86	1,8
	07.01.87	2,0
	05.02.87	1,8
	05.03.87	2,0
	07.04.87	1,7
	06.05.87	1,6

Tab.: 7 Magermilchpulver (Datenlieferant: BMF)
(Fortsetzung, Blatt 2)

Bundesland Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Spezifische Aktivität in Bq/kg Sr-90
Hessen		
Hungen	05.05.86	1,7
	10.06.86	1,3
	14.07.86	0,9
	08.08.86	0,8
	30.09.86	0,9
	02.10.86	1,0
	04.11.86	1,2
	17.12.86	1,1
	07.01.87	1,4
	02.02.87	1,0
	03.03.87	1,1
	03.04.87	1,1
	05.05.87	1,4
Niedersachsen		
Leer	04.05.86	1,4
	10./14.05.86	3,3
	15.05.86	4,4
	09.06.86	3,3
	08.07.86	1,3
	02.08.86	1,1
	01.09.86	1,0
	02.10.86	1,1
	06.11.86	1,1
	04.12.86	1,0
	06.01.87	1,1
	09.02.87	1,0
	05.03.87	1,2
	03.04.87	1,1
Uelzen		
	05.05.86	1,6
	10.05.86	2,9
	11.05.86	2,7
	13.05.86	3,1
	19.05.86	5,4
	02./03.06.86	2,5
	01.07.86	1,5
	31.07.86	1,3
	10.09.86	1,2
	02.10.86	1,2
	03.11.86	1,6
	08.12.86	1,6
	06.01.87	2,0
	02.02.87	1,9
	02.03.87	2,0
	07.04.87	1,8

Tab.: 7 Magermilchpulver (Datenlieferant: BMF)
(Fortsetzung, Blatt 3)

Bundesland Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Spezifische Aktivität in Bq/kg Sr-90
Niedersachsen		
Rehburg	04.05.86	1,4
	05.05.86	1,5
	05.05.86	1,6
	08.05.86	1,9
	11.05.86	2,0
	14.05.86	2,2
	16./21.05.86	1,9
	21./25.05.86	2,1
	26./31.05.86	2,0
	01./05.06.86	1,9
	06./10.06.86	1,7
	10./15.06.86	1,6
	15./18.06.86	1,6
	19./22.06.86	1,4
	24./29.06.86	1,5
	03.07.86	1,4
	05.09.86	1,1
	01.10.86	1,1
	03.11.86	3,4
	09.12.86	1,4
	07.01.87	1,4
	02.02.87	1,4
	09.03.87	1,6
	06.04.87	1,4
	06.05.87	1,3
Nordrhein-Westfalen		
Rimbeck	10.05.86	1,6
	28.05.86	3,1
	28.05.86	3,2
	03.06.86	3,1
	01.07.86	1,3
	05.08.86	0,9
	04.09.86	1,4
	03.10.86	0,9
	01.11.86	0,9
	03.12.86	1,0
	07.01.87	1,2
	21.01.87	1,1
	03.02.87	1,3
	02.03.87	1,3
	02.04.87	1,0
	04.05.87	1,0

Tab.: 7 Magermilchpulver (Datenlieferant: BMF)
(Fortsetzung, Blatt 4)

Bundesland Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Spezifische Aktivität in Bq/kg Sr-90
Nordrhein-Westfalen		
Kuchenheim	02.05.86	2,1
	06.05.86	2,0
	08.05.86	1,9
	11.05.86	1,9
	03.06.86	2,1
	04.07.86	0,9
	05.08.86	1,0
	04.09.86	0,8
	01.10.86	1,0
	03.11.86	0,7
	04.12.86	1,0
	05.01.87	1,0
	02.02.87	1,0
	03.03.87	1,1
	03.04.87	1,0
	05.05.87	1,0
Rheinland-Pfalz		
Trier	06.05.86	2,7
	28.05.86	2,4
	30.06.86	1,1
	01.08.86	1,0
	02.09.86	1,0
	01.10.86	1,0
	07.11.86	1,1
	04.12.86	1,1
	05.01.87	1,2
	06.02.87	1,1
	03.03.87	1,1
	01.04.87	1,1
	05.05.87	0,9
Thalfang	07./08.05.86	2,2
	08.05.86	2,1
	03.06.86	2,2
	30.06.86	1,6
	29.07.86	0,9
	12.09.86	1,5
	25.09.86	1,4
	29.10.86	1,1
	08.12.86	1,1
	08.01.87	1,5
	20.03.87	1,8

Tab.: 7 Magermilchpulver (Datenlieferant: BMF)
(Fortsetzung, Blatt 5)

Bundesland Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Spezifische Aktivität in Bq/kg Sr-90
Schleswig-Holstein		
Schleswig	03.05.86	0,7
	04.05.86	1,3
	06.05.86	0,9
	07.05.86	1,5
	08.05.86	2,7
	05./10.05.86	1,6
	11./15.05.86	2,2
	01.06.86	4,2
	10.06.86	1,7
	10.06.86	1,9
	11.06.86	1,9
	30.06.86	1,4
	02.08.86	1,1
	02.09.86	1,1
	08.10.86	1,0
	05.11.86	1,2
	12.12.86	1,2
	26.01.87	1,3
	02.02.87	1,1
	02.03.87	1,2
	04.04.87	1,4
	08.05.87	1,1
Hohenwestedt		
	06.05.86	1,3
	06./08.06.86	3,7
	10./11.05.86	3,0
	09.06.86	4,5
	25.07.86	1,3
	07.08.86	1,3
	14.10.86	1,1
	12.11.86	1,2
	04.12.86	1,2
	08.01.87	1,3
	03.02.87	1,5
	10.03.87	1,2
	07.04.87	1,3

Tab.: 8 Blattgemüse

Bundesland Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Probenart	Aktivitäts- konzentration in Bq/kg _{FS}		Cs-137 Sr-90	Daten- lieferant
			Sr-90	Sr-89		
Baden-Württemberg						
Raum Karlsruhe	09.05.86	Kopfsalat	4,45	39	-	BFE
	03.07.86	"	0,37	-	-	
	16.05.86	Spinat	2,0	26	-	
	22.05.86	"	2,9	27	-	
Eggenstein	20.06.86	Kopfsalat	0,10	-	2,5	KfK
Friedrichstal	09.09.86	"	0,24	-	0,5	
Friedrichstal	21.05.86	"	0,09	0,71	66	
Durlach	21.05.86	"	0,76	1,0	-	
Eggenstein	06.06.86	"	0,43	3,4	2	LfU, BW
Oberhausen	19.06.86	"	0,68	0,41	3	
Wiesental	19.06.86	"	0,36	0,31	2	
Friedrichstal	04.09.86	Weißkohl	0,46	-	2	
Durlach	04.09.86	"	<0,04	-	>19	
Eggenstein	03.07.86	"	0,46	-	-	
Wiesental	21.08.86	"	0,03	-	9	
Albbruck	12.06.86	Kopfsalat	0,35	0,74	5	
Kadelburg	12.06.86	"	0,20	0,20	3	
Laufenburg	12.06.86	"	0,20	0,17	9	
Dogern	12.06.86	"	0,37	-	5	
"	09.07.86	"	0,27	-	2	
Leibstadt/Schweiz	09.07.86	"	0,76	-	2	
Dogern	12.06.86	Spinat	0,60	0,41	2,5	
"	09.07.86	Weißkohl	0,54	-	2	
Laufenburg	20.08.86	"	0,20	-	1	
Kadelburg	09.07.86	Blumenkohl	0,57	-	-	
Obrigheim	26.06.86	Kopfsalat	0,18	-	2	
Binau	26.06.86	"	0,14	-	-	

Tab.: 8 Blattgemüse (Fortsetzung, Blatt 2)

Bundesland Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Probenart	Aktivitäts- konzentration in Bq/kgFS		<u>Cs-137</u> Sr-90	Daten- lieferant
			Sr-90	Sr-89		
Baden-Württemberg						
Neckarwestheim	26.06.86	Kopfsalat	1,0	-	-	LfU, BW
Kirchheim	06.06.86	"	0,78	-	2	
Hartheim	13.08.86	"	0,17	-	-	
Neckarwestheim	06.06.86	Weißkohl	0,35	-	13	
Obrigheim	06.08.86	"	0,45	-	-	
Sinsheim	06.08.86	"	0,20	-	11	
Bayern						
München	10.05.86	Salat	12	135	63	KWU ISH
Raum München	06.05.86	Spinat	25	220	112	
Berlin						
	15.05.86	Feldsalat	0,56	-	-	BFE
	15.05.86	Kopfsalat	1,5	-	-	
	15.05.86	"	1,2	-	-	
	10.11.86	Rotkohl	0,52	-	-	
	03.06.86	Spinat	0,50	-	-	
	20.10.86	Wirsing	0,47	-	-	
	26.06.86	Blumenkohl	<0,16	-	-	

Tab.: 8 Blattgemüse (Fortsetzung, Blatt 3)

Bundesland Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Probenart	Aktivitäts- konzentration in Bq/kg _{FS}		<u>Cs-137</u> Sr-90	Daten- lieferant
			Sr-90	Sr-89		
Hessen						
Finkenbach	16.05.86	Kopfsalat	0,23	-	-	HLfU
"	20.05.86	"	0,65	-	-	
Wiesbaden	21.05.86	"	0,37	-	-	
Kiedrich	21.05.86	"	0,33	-	-	
Darmstadt	10.02.87	Rot-/Weißkohl	0,11	-	-	
Reg.-Bez. Gießen	23.03.87	Rotkohl	0,11	-	-	
Reg.-Bez. Kassel	23.03.87	"	0,16	-	-	
Nordrhein-Westfalen						
Sassendorf	August 1986	Blumenkohl	0,2	-	2	ZfS KFA "
Bliesheim	09.05.86	Salat	7,5	19,0	-	
Stockheim	13.05.86	"	6,5	11,0	-	
Rheinland-Pfalz						
Umgebung Philippsburg	15.09.86	Kopfsalat	0,26		0,6	LfU, RPf.

Tab.: 9 Obst

Bundesland Ort	Datum der Probenahme in 1986	Probenart	Spezifische Aktivität in Bq/kg _{FS} Sr-90	Cs-137 Sr-90	Daten- lieferant
Baden-Württemberg					
Laufenburg	16.09.86	Zwetschgen	0,16	94	LfU, BW
Albbruck	"	"	0,25	38	
Dogern	"	"	0,12	67	
Kadelburg	"	"	0,06	200	
Friedrichstal	01.10.86	Äpfel	0,15	73	
Eggenstein	"	"	0,06	138	
Durlach	"	"	0,09	200	
Laufenburg	14.10.86	"	0,29	20	
Albbruck	"	"	0,09	67	
Dogern	"	"	<0,08	>90	
Kadelburg	"	"	<0,04	>80	
Leibstadt/Schweiz	"	"	0,05	60	
Oberhausen	16.10.86	"	0,03	120	
Wiesental	"	"	0,08	78	
Bayern					
Raum München	August 1986	Äpfel	0,1 Sr-89: 0,2	-	ISH
Berlin					
	21.07.86	Johannisb. rot	1,55	-	BFE
	04.09.86	Pflaumen	0,19	-	
	06.10.86	Äpfel	0,05	-	
	10.10.86	Äpfel	0,04	-	

Tab.: 9 Obst (Fortsetzung, Blatt 2)

Bundesland Ort	Datum der Probenahme in 1986	Probenart	Spezifische Aktivität in Bq/kg _{FS} Sr-90	Cs-137 Sr-90	Daten- lieferant
Berlin	06.08.86 06.10.86 13.08.86	Birnen Birnen Johannisb.-Saft	0,16 0,09 0,32	- - -	BFE
Hessen					
Frankfurt	01.07.86	Erdbeeren	0,18	-	HLfU
"	08.07.86	"	1,13	-	
"	01.07.86	Johannisbeeren	0,48	-	
Rheinland-Pfalz					
Umgebung Philippsburg	15.09.86 "	Äpfel "	0,02 0,03	420 145	LfU, RPf.

Tab.: 10 Fleisch

Bundesland Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Probenart	Spezifische Aktivität in Bq/kg _{FS}		Daten- lieferant
			Sr-90	Sr-89	
Bayern					
nicht bekannt	17.07.86	Reh	0,1	-	BFE ISH
Raum München	August 1986	Reh *)	<0,06	<0,13	
"	August 1986	Rind **)	<0,07	<0,15	
"	"	" **)	<0,09	<0,2	
Berlin					
	22.05.86	Reh	<0,16	-	BFE
	02.06.86	Reh	0,53	-	
	06.10.86	Rind	<0,05	-	
	20.10.86	Rind	<0,05	-	
	15.09.86	Schaf	<0,03	-	
	13.10.86	Schaf	<0,04	-	
	13.10.86	Schwein	<0,04	-	
	20.10.86	Schwein	<0,19	-	
	22.05.86	Wildschwein	<0,16	-	
	02.11.86	Wildschwein	0,82	-	
Hessen					
Nidda	23.05.86	Reh	0,07	-	HLfU
Camberg	02.06.86	Reh	0,02	-	
Bensheim	01.06.86	Reh	0,04	-	
Burgholzhausen	23.05.86	Rind	<0,026	-	

*) $\frac{\text{Cs-137}}{\text{Sr-90}} > 3000$

**) $\frac{\text{Cs-137}}{\text{Sr-90}} > 300$

Tab.: 10 Fleisch (Fortsetzung, Blatt 2)

Bundesland Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Probenart	Spezifische Aktivität in Bq/kg _{FS}		Daten- lieferant
			Sr-90	Sr-89	
Hessen					
Friedberg	27.05.86	Rind	<0,031	-	HLfU
Reichelsheim	06.06.86	Rind	<0,032	-	
Höchst-Hummetr.	06.06.86	Rind	<0,03	-	
Darmstadt	12.02.87	Rind	0,045	-	
Gießen	24.02.87	Rind	0,027	-	
Kassel	25.02.87	Rind	0,031	-	
Darmstadt	12.02.87	Schaf	0,065	-	
Kassel	25.02.87	Schaf	0,043	-	
Gießen	25.03.87	Schaf	0,055	-	
Niedersachsen					
nicht bekannt	18.09.86	Rind	<0,06	-	BFE
Nordrhein-Westfalen					
Elsdorf	02.06.86	Reh	0,02	0,06	KFA
Brachelen	11.06.86	Rind	<0,01	<0,01	
Euskirchen	18.07.86	Reh	<0,02	<0,1	
Hellental	08.08.86	Reh	0,02	<0,02	
Schleswig-Holstein					
	11.11.86	Gans	<0,04	-	BFE

Tab.: 11 Sonstige pflanzliche und tierische Nahrungsmittel

Bundesland Gebiet, Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Probenart	Spezifische Aktivität in Bq/kg _{FS}		Cs-137 Sr-90	Daten- lieferant
			Sr-90	Sr-89		
Baden-Württemberg						
Eggenstein	22.07.1986	Roggen	1,2	-	46	KfK
Friedrichstal	04.08.1986	"	1,6	-	14	
Eggenstein	09.09.1986	Kartoffeln	<0,029	-	>7	
Friedrichstal	09.09.1986	"	<0,025	-	-	
Raum Karlsruhe	30.04.1986	Schnittlauch	0,45	-	-	BFE
	07.05.1986	"	2,9	38	-	
	14.05.1986	"	1,0	4,9	-	
	21.05.1986	"	1,3	5,2	-	
	21.06.1986	"	0,8	8,7	-	
	25.06.1986	"	1,0	-	-	
	14.09.1986	Rotfußröhrling	0,07	-	-	
	15.09.1986	Maronenröhrling	0,07	-	-	
	21.09.1986	"	0,06	-	-	
Laufenburg	12.06.1986	Rhabarber	0,67	1,3	18	LfU, BW
Kadelburg	12.06.1986	Kohlrabi	0,28	-	3	
Friedrichstal	03.07.1986	Kartoffeln	0,17	-	7	
Eggenstein	03.07.1986	"	0,02	-	34	
Durlach	03.07.1986	"	0,21	-	3	
Albbruck	09.07.1986	Buschbohnen	0,9	-	-	
Laufenburg	09.07.1986	Kohlrabi	0,5	-	1,4	
Oberhausen	17.07.1986	Kartoffeln	0,13	-	16	
Friedrichstal	04.08.1986	Weizen	0,35	-	18	

Tab.: 11 Sonstige pflanzliche und tierische Nahrungsmittel (Fortsetzung, Blatt 2)

Bundesland Gebiet, Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Probenart	Spezifische Aktivität in Bq/kg _{FS}		Cs-137 Sr-90	Daten- lieferant
			Sr-90	Sr-89		
Baden-Württemberg						
Eggenstein	04.08.1986	Weizen	0,23	-	11	LfU, BW
Durlach	04.08.1986	"	0,24	-	15	
Laufenburg	20.08.1986	Kartoffeln	0,2	-	50	
	20.08.1986	Weizen	0,74	-	5	
	20.08.1986	Gerste	0,43	-	67	
Albbruck	20.08.1986	Kartoffeln	<0,08	-	-	
	20.08.1986	Weizen	0,21	-	5	
	20.08.1986	Hafer	0,46	-	2	
Dogern	20.08.1986	Kartoffeln	<0,13	-	-	
	20.08.1986	Weizen	0,43	-	4	
Kadelburg	20.08.1986	Kartoffeln	0,17	-	82	
	20.08.1986	Weizen	0,64	-	2	
Wiesental	21.08.1986	"	0,17	-	15	
	21.08.1986	Hafer	0,24	-	9	
	21.08.1986	Kartoffeln	0,05	-	7	
Oberhausen	21.08.1986	Weizen	0,18	-	10	
Wiesental	21.08.1986	Roggen	0,36	-	6	
Binau	28.08.1986	Kartoffeln	0,49	-	-	
Obrigheim	28.08.1986	Roggen	0,63	-	6	
Laufenburg	16.09.1986	Mais	<0,09	-	-	
Albbruck	16.09.1986	"	0,21	-	8	
Dogern	16.09.1986	"	0,15	-	20	
Kadelburg	16.09.1986	"	<0,09	-	-	
Leibstadt (Schweiz)	14.10.1986	Kartoffeln	<0,02	-	-	
	14.10.1986	Weizen	0,53	-	5	

Tab.: 11 Sonstige pflanzliche und tierische Nahrungsmittel (Fortsetzung, Blatt 3)

Bundesland Gebiet, Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Probenart	Spezifische Aktivität in Bq/kg _{FS}		Cs-137 Sr-90	Daten- lieferant
			Sr-90	Sr-89		
Bayern						
nicht bekannt	05.09.1986	Gerste	0,37	-	-	BFE
nicht bekannt	10.09.1986	Maronen	0,32	-	-	
Donau: Bereich Gundremmingen km 2552-2546	08.07.1986 08.09.1986	Hecht Barbe	0,14 0,08	- -	- -	BLfW
Naab: Bereich Schwandorf km 50 - 48	26.06.1986 25.09.1986 25.09.1986	Karpfen " "	0,08 0,11 0,08		- - -	BLfW
Fischteiche	26.06.1986 22.10.1986	" "	0,16 0,06		- -	
Oberbayrische Seen: Starnberger See	07.05.1986 30.05.1986 03.06.1986 03.06.1986 02.07.1986	Renke " " Mairenke Renke	0,24 0,22 0,24 0,61 1,0	- - - - -	- - - - -	BLfW
Chiemsee	23.05.1986	"	0,18	-		
Raum München	Juli/August 1986	Kartoffeln Maronen Mischpilze Honig Weizen Weizen	0,1 0,04 0,5 3,0 0,5 0,3	0,3 0,1 1,1 5,9 1,0 0,8	- 50000 1400 97 100 233	ISH

Tab.: 11 Sonstige pflanzliche und tierische Nahrungsmittel (Fortsetzung, Blatt 4)

Bundesland Gebiet, Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Probenart	Spezifische Aktivität in Bq/kg _{FS}		Cs-137 Sr-90	Daten lieferant
			Sr-90	Sr-89		
Bayern Raum Südbayern	August 1986	Bavaria Blue	0,3	0,7	67	ISH
		Obb. Bauernkäse	0,4	0,8	38	
		Emmentaler	0,4	0,7	-	
		Camembert	0,6	1,3	-	
		Gouda	0,7	1,6	-	
		Tilsiter	0,8	1,7	31	
		Baynahrung auf Milchbasis	0,2	0,5	100	
	Ende Sept. 1986 Anfang Okt. 1986	Renke	≤ 0,02	< 0,05	> 50000	
		Topfen (Quark)	0,3	0,3	-	
		Joghurt	0,8	0,7	-	
Berlin	22.05.1986	Petersilie, tiefgekühlt	1,4	-	-	BFE
	22.05.1986	Petersilie	1,4	-	-	
	22.05.1986	Petersilie, tiefgekühlt	0,43	-	-	
	13.08.1986	Johannisbeersaft	0,33	-	-	
	13.08.1986	"	0,30	-	-	
	13.08.1986	Gerste	0,17	-	-	
	13.08.1986	Weizen	0,31	-	-	
	13.08.1986	Hafer	0,62	-	-	
	13.08.1986	Roggen	0,44	-	-	
	27.08.1986	Champignon	0,02	-	-	
	04.09.1986	Krempfing	0,31	-	-	
	04.09.1986	Krempfing	0,32	-	-	
	10.09.1986	Maronen	0,32	-	-	
	17.09.1986	"	0,96	-	-	
	20.09.1986	Mischpilze, trocken	0,96	-	-	

Tab.: 11 Sonstige pflanzliche und tierische Nahrungsmittel (Fortsetzung, Blatt 5)

Bundesland Gebiet, Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Probenart	Spezifische Aktivität in Bq/kg _{FS}		Cs-137 Sr-90	Daten- lieferant
			Sr-90	Sr-89		
Berlin	20.09.1986	Hafer	0,62		-	BFE
	20.09.1986	Weizen	0,31		-	
	29.09.1986	Teigwaren	0,06		-	
	13.10.1986	Tomate	0,06		-	
	20.10.1986	"	0,06		-	
	20.10.1986	Brot	0,16		-	
	24.10.1986	Petersilie	1,48		-	
	10.11.1986	Roggen	0,34		-	
	10.11.1986	Teigwaren	0,06		-	
	17.11.1986	Bohnen	0,18		-	
	15.12.1986	Bohnen	0,18		-	
	15.12.1986	Sellerie	1,57		-	
Hessen						HLfU
Tann/Rhon	02.06.1986	Honig	0,47	-	-	
Wiesbaden	25.06.1986	Quark	0,14	-	-	
"	25.06.1986	"	0,11	-	-	
Großgerau	27.08.1986	Roggen	0,8	-	-	
"	27.08.1986	Weizen	0,06	-	-	
Wetterau	01.09.1986	Steinpilze	0,06	-	-	
Odenwald	01.09.1986	Maronen	0,1	-	-	
Wiesbaden	02.09.1986	Pfifferlinge	1,1	-	-	
Darmstadt	03.10.1986	Mehl	0,19	-	-	
"	07.10.1986	"	0,31	-	-	
Bensheim	13.11.1986	Karpfen	0,53	-	-	
Offenbach	17.11.1986	Brot	0,19	-	-	
Neu Isenburg	17.11.1986	Kräuter	2,1	-	-	
"	17.11.1986	Müsli	0,55	-	-	

Tab.: 11 Sonstige pflanzliche und tierische Nahrungsmittel (Fortsetzung, Blatt 6)

Bundesland Gebiet, Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Probenart	Spezifische Aktivität in Bq/kg _{FS}		Cs-137 Sr-90	Daten- lieferant
			Sr-90	Sr-89		
Hessen						
Darmstadt	12.01.1987	Weizenmehl	0,25	-	-	HLfU
"	12.02.1987	"	0,34	-	-	
"	12.03.1986	"	0,19	-	-	
Darmstadt Reg.-Bez.	10.02.1987	Sellerie/Möhren	0,14	-	-	
Gießen	23.03.1987	Kohl/Sellerie	0,1	-	-	
Gießen Reg.-Bez.	23.03.1987	Sellerie	0,12	-	-	
Niedersachsen						
nicht bekannt	05.09.1986	Gerste	0,76	-	-	BFE
Nordrhein-Westfalen						
nicht bekannt	23.05.1986	Weizensprosse	1,8	1,6	-	KfA
Zweifall	24.10.1986	Maronen, getrock.	0,17	<0,44	-	
Hontrop	August 1986	Mais	1,4	-	1,3	ZfS
Rheinland-Pfalz						
Umgebung	15.09.1986	Kartoffeln	0,05	-	2	LfU, RPf.
Philippsburg	15.09.1986	Karotten	0,23	-	0,15	

Tab.: 11 Sonstige pflanzliche und tierische Nahrungsmittel (Fortsetzung, Blatt 7)

Bundesland Gebiet, Ort	Datum der Probenahme in 1986/87	Probenart	Spezifische Aktivität in Bq/kg _{FS}		Cs-137 Sr-90	Daten- lieferant
			Sr-90	Sr-89		
Schleswig-Holstein nicht bekannt	07.01.1986	Roggenmehl	0,34	-	-	BFE
	03.02.1986	"	0,48	-	-	
	04.03.1986	"	0,63	-	-	
	01.04.1986	"	0,72	-	-	
	20.05.1986	"	0,80	-	-	
	03.06.1986	"	0,70	-	-	
	01.07.1986	"	0,59	-	-	
	01.08.1986	"	0,47	-	-	
	02.09.1986	"	0,46	-	-	
	01.10.1986	"	0,36	-	-	
	07.11.1986	"	0,80	-	-	
	15.12.1986	"	0,39	-	-	
	07.01.1986	Weizenmehl	0,13	-	-	BFE
	03.02.1986	"	0,08	-	-	
	04.03.1986	"	0,11	-	-	
	01.04.1986	"	0,08	-	-	
	20.05.1986	"	0,08	-	-	
	03.06.1986	"	0,09	-	-	
	01.07.1986	"	0,06	-	-	
	01.08.1986	"	0,21	-	-	
	02.09.1986	"	0,31	-	-	
	01.10.1986	"	0,29	-	-	
	07.11.1986	"	0,06	-	-	
	15.12.1986	"	0,22	-	-	

Tab.: 12 Gesamtnahrung für verschiedene Verzehrgebiete

Bundesland	Datum der Probenahme in 1986/87	Spezifische Aktivität in Bq/kg _{FS} Sr-90	Daten- lieferant
Berlin	28.05.86	0,3	BFE
	28.05.86	<0,2	
	08.06.86	<0,2	
	02.07.86	0,1	
	30.07.86	0,16	
	19.08.86	<1,3	
	26.08.86	<0,56	
	03.09.86	0,16	
	04.09.86	0,17	
	05.09.86	0,64	
	08.09.86	0,16	
	15.09.86	0,13	
	22.09.86	0,15	
	29.09.86	0,14	
	06.10.86	0,10	
	13.10.86	0,14	
	20.10.86	0,1	
	27.10.86	0,12	
	02.11.86	0,11	
	05.11.86	0,11	
	10.11.86	0,11	
	17.11.86	0,35	
	24.11.86	0,13	
	01.12.86	0,1	
	08.12.86	0,11	
	15.12.86	0,18	
	15.12.86	0,13	
	15.12.86	0,1	
	22.12.86	0,1	
	15.01.87	0,35	
Hessen	14.01.87	0,11	HLfU
	21.01.87	0,08	
	11.02.87	0,14	
	11.02.87	0,12	
	24.02.87	0,11	
	11.03.87	0,09	
	18.03.87	0,13	
	24.03.87	0,12	
Schleswig-Holstein	25.06.86	0,13	BFE
	02.07.86	0,12	
	09.07.86	0,22	
	16.07.86	0,28	
	23.07.86	0,12	
	30.07.86	0,27	
	06.08.86	0,21	
	13.08.86	0,2	
	20.08.86	0,18	

Tab.: 12 Gesamtnahrung für verschiedene Verzehrgebiete (Fortsetzung, Blatt 2)

Bundesland	Datum der Probenahme in 1986/87	Spezifische Aktivität in Bq/kg _{FS} Sr-90	Daten- lieferant
Schleswig-Holstein	27.08.86	0,24	BFE
	03.09.86	0,16	
	10.09.86	0,16	
	17.09.86	0,2	
	24.09.86	0,16	
	01.10.86	0,21	
	08.10.86	0,19	
	15.10.86	0,21	
	22.10.86	0,15	
	29.10.86	0,16	
	05.11.86	0,1	
	12.11.86	0,16	
	19.11.86	0,2	
	26.11.86	0,22	
	03.12.86	0,21	
	10.12.86	0,09	
	17.12.86	0,12	

Tab.: 13 Weitere Lebensmittel

(Diese Tabelle wurde auszugsweise dem Bericht des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit „Auswirkungen des Reaktorunfalles in Tschernobyl auf die Bundesrepublik, Gemeinsamer Bericht der Leitstellen für das Jahr 1986“, Bonn, Juni 1987, S. 246, entnommen).

Lebensmittel	Probenahme- zeitraum Kalenderwoche 1986	N	Sr-90 Bq/kg	Cs-137 Sr-90
Gemüse				
Blumenkohl	22	1	<0,02	-
Kohlrabi	23	1	0,32	9
Kopfsalat	19	1	4,25	34
Kopfsalat	22-24	9	0,12	17
Liebstockel	19	1	2,47	83
Möhren	26	1	0,27	11
Schnittlauch	18	1	0,45	18
Schnittlauch	19	1	2,82	27
Schnittlauch	20	1	1,01	29
Schnittlauch	21	1	1,34	17
Schnittlauch	18-25	5	1,28	-
Spinat	20	1	2,00	77
Spinat	21	1	2,93	43
Spinat	22-24	3	0,45	14
Spinat	22-24	3	0,45	-
Obst				
Erdbeeren	25-26	2	0,13	42
Erdbeeren	25-26	4	0,13	-
Heidelbeeren	27-28	3	0,39	110
Himbeeren	28	1	0,47	71
Johannisbeeren rot	28	2	0,70	100
Johannisbeeren schwarz	26-28	3	1,92	110
Rhabarber	22-24	2	0,24	24
Stachelbeeren	25-29	2	0,26	91
Pilze				
Maronenröhring	28	1	0,06	-
Champignon (Zucht-)	29	1	4,50	-
Pfifferling	28	1	0,89	-
Honig				
Blütenhonig	19-22	3	1,84	111
Gesamtnahrung	20-26	3	0,08	31

Tab.: 14 Klärschlamm

(Diese Tabelle mit Meßergebnissen für zwei Berliner Kläranlagen wurde dem Bericht des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit „Auswirkungen des Reaktorunfalles in Tschernobyl auf die Bundesrepublik, Gemeinsamer Bericht der Leitstellen für das Jahr 1986“, Bonn, Juni 1987, S. 10, entnommen).

Kläranlage	Entnahmedatum 1986	Spezifische Aktivität in Bq/kg TS			Aktivitäts- verhältnis <u>Cs-137</u> Sr-90
		Cs-137	Sr-89	Sr-90	
I	11.05.86	2400	1200	91	25
II	11.05.86	2500	420	25	100
I	18.05.86	810	500	52	17
II	17.05.86	180	98	8,7	20
I	25.05.86	450	130	16	25
II	26.05.86	180	160	15	13
I	31.05.86	490	120	12	50
II	31.05.86	740	210	25	33
I	08.06.86	410	130	15	25
II	08.06.86	770	110	15	50
I	06.07.86	51	23	5,3	10
I	04.08.86	280	19	6,8	50
II	04.08.86	430	27	8,8	50

6. Meßergebnisse aus der Schweiz

Nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl wurden in der Schweiz eine Reihe von Sr-89- und Sr-90-Bestimmungen, vor allem an Lebensmittelproben, durchgeführt. Die meisten dieser Messungen wurden am Institut d'Electrochimie et de Radiochimie der ETHL Lausanne vorgenommen. Da die Sr-Bestimmung eine chemische Abtrennung erfordert und daher sehr aufwendig ist, konnten Sr-Bestimmungen nur an einer Auswahl von repräsentativen Proben durchgeführt werden. Bereits die ersten Bestimmungen zeigten, daß die Sr-90-Konzentration um ca. zwei Größenordnungen unter der Cs-137-Aktivität lag und daß Sr-90 somit radiologisch keine dominante Rolle spielte. Während Sr-90 eine Halbwertszeit von rund 28 Jahren hat, ist jene des Sr-89 wesentlich kürzer (52.7 Tage), weshalb alle Sr-89-Meßwerte für Vergleiche und Mittelwertbildungen auf den 1. Mai zeitkorrigiert wurden.

Ein Problem bei der Interpretation der Daten bestand in der Ermittlung des Anteils an „altem“ Sr-90 im Unterschied zu dem von Tschernobyl stammenden Anteil. Hierzu wurde von der Annahme ausgegangen, daß das (zeitkorrigierte) Sr-89/Sr-90-Verhältnis in allen Proben konstant ist. Da das Primärmedium Luft kein „altes“ Sr-90 enthalten kann, liefert die Strontiumbestimmung von Aerosolproben quasi automatisch das Verhältnis $\text{Sr-89/Sr-90}_{(\text{neu})}$. Die Ausmessung eines Luftfilters aus Saignelégier/JU, das vom 1. - 2. Mai 1986 bestaubt wurde, ergab eine Sr-89-Konzentration der Luft von $(0,3 \pm 0,01) \text{ Bq/m}^3$ und eine $\text{Sr-90}_{(\text{neu})}$ -Konzentration von $(0,02 \pm 0,001) \text{ Bq/m}^3$, und somit das Verhältnis $\text{Sr-89/Sr-90}_{(\text{neu})} = 15$. Darüberhinaus konnte an einer Reihe von Milchproben aus dem Kanton Waadt durch eine Variationsrechnung ein Konzentrationsmittelwert für „altes“ Sr-90 von $0,095 \text{ Bq/l}$ ermittelt werden. Für das Verhältnis $\text{Sr-89/Sr-90}_{(\text{neu})}$ ergab sich für die Milchproben ein mittlerer Wert von $14,5 \pm 1,8$, der mit dem für Luft bestimmten Verhältnis ausgezeichnet übereinstimmt. Dieses Verhältnis wurde nun für alle andern Proben benutzt, um aus dem Sr-89-Meßwert die Aufteilung des Sr-90 in „alt“ und „neu“ vorzunehmen. So wurde es möglich, für alle Proben auch das Verhältnis $\text{Cs-137/Sr-90}_{(\text{neu})}$ anzugeben. Während in der Luft ein Verhältnis von 115 beobachtet wurde, ist der Wert für Pflanzen eher kleiner, für Milch dagegen größer. Für die Milch aus dem Kanton Tessin ist das Cs-137/Sr-90-Verhältnis um etwa ein Drittel kleiner als für die Alpen-Nordseite.

In den Tabellen 15 - 18 wurden alle Mittelwerte mit der zugehörigen 1-fachen Standardabweichung angegeben.

Tab.: 15 Gras

Kanton, Gebiet	Datum der Probenahmen in 1986	Anzahl der Proben	Spezifische Aktivität in Bq/kg FS			Cs-137 Sr-90 (neu)
			Sr-90 (alt)	Sr-90 (neu)	Sr-89 bezogen auf 01.05.86	
Tessin	Juni 1986	2	17 ± 11	36 ± 22	515 ± 312	} 50 ± 24
Ost + Zentralschweiz	Mai/Juni 1986	3	3 ± 4	13 ± 20	182 ± 294	
Westschweiz	Mai/Juni 1986	2	0,9 ± 0,4	1,4 ± 1,6	20 ± 23	

Tab.: 16 Milch

Kanton, Gebiet	Milch- art	Datum der Probenahmen in 1986	Anzahl der Proben	Aktivität in Bq/l			Cs-137 Sr-90 _(neu)
				Sr-90 (alt)	Sr-90 (neu)	Sr-89 bezogen auf 01.05.86	
Tessin	Kuhmilch	Mai/Juni 1986	8	0,24 ± 0,07	2,6 ± 2	37 ± 27	220 ± 80
Zentral- und Ostschweiz	Kuhmilch	Mai 1986	11	0,12 ± 0,05	0,08 ± 0,11	3,3 ± 1,0	} 350 ± 130
Westschweiz	Kuhmilch	Mai/Juni 1986	19	0,09 ± 0,04	0,1 ± 0,07	1,4 ± 1,1	
Tessin	Schafmilch	04.06.1986	1	3,1 ± 0,3	3,0 ± 0,3	43 ± 1	390 ± 270
Tessin	Ziegenmilch	Mai/Juni 1986	4	1,4 ± 0,9	2,1 ± 2,4	31 ± 35	194

Tab.: 16a Milch (Einzelproben)
Messung durch das kantonale Laboratorium Basel-Stadt

Ort	Milchart	Datum der Probenahmen in 1986	Aktivitätskonzentration in Bq/l		Cs-137
			Sr-90 (gesamt)	Sr-89 bezogen auf 01.05.86	Sr-90 (gesamt)
Schönenbuch/BL	Kuhmilch	02.05.86	0,36	-	52
Sissach/BL	Kuhmilch	05.05.86	0,50	-	201
Sissach/BL	Kuhmilch	20.05.86	0,61	-	76
Sissach/BL	Kuhmilch	22.05.86	0,37	-	104
Sessa/TI	Kuhmilch	21.05.86	0,16	-	64
Faido/TI	Kuhmilch	21.05.86	0,37	-	72
Röschenz/BE	Schafmilch	07.05.86	2,25	-	164
Basel	Kuhmilch	14.05.86	0,50	-	96

Tab.: 17 Gemüse

Kanton, Gebiet	Art	Datum der Probenahmen in 1986	Anzahl der Proben	Spezifische Aktivität in Bq/kg fs			Cs-137 Sr-90 (neu)
				Sr-90 (alt)	Sr-90 (neu)	Sr-89 bezogen auf 01.05.86	
Ganze Schweiz	Salat, Spinat	05. - 11.05.86	9	0,46 ± 0,47	1,9 ± 1,2	27 ± 17	78 ± 38

Tab.: 18 Fleisch

Kanton, Gebiet	Art	Datum der Probenahmen in 1986	Anzahl der Proben	Spezifische Aktivität in Bq/kg fs			Cs-137 Sr-90 (neu)
				Sr-90 (alt)	Sr-90 (neu)	Sr-89 bezogen auf 01.05.86	
Tessin	Schaf, (Muskel, Schulter)	17.05.86	2	0,11 ± 0,13	0,79 ± 0,37	11 ± 5	5100 ± 1800

7. Diskussion der Ergebnisse

Die Tabellen 1-18 enthalten knapp 1000 Sr-90-Meßergebnisse, die zum weitaus überwiegenden Teil aus der Bundesrepublik Deutschland stammen. Die Anzahl der Meßergebnisse aus Deutschland (Tab. 1-14) wurde in der folgenden Tabelle nach Umweltmedien aufgeschlüsselt.

Überwachtes Medium	Anzahl der mitgeteilten Einzelmeßergebnisse und Mittelwerte		Anzahl der verfügbaren Verhältniszahlen $\frac{\text{Cs-137}}{\text{Sr-90}}$
	Sr-90	Sr-89	
Bodennahe Luft	35	16	14
Niederschlag	80	70	30
Oberflächenwasser	17	-	3
Boden	52	14	35
Gras	50	23	36
Milch	134	48	55
Magermilchpulver	198	-	-
Blattgemüse	59	16	31
Obst	35	1	23
Fleisch	33	7	3
Sonstige pflanzliche und tierische Nahrungsmittel	168	23	51
Gesamtnahrung	65	-	1
Klärschlamm	13	13	13
Summe	939	231	295

Die Tabelle zeigt deutlich ein Ungleichgewicht der Verteilung der Sr-90-Messungen auf die verschiedenen Umweltmedien. Sie zeigt ferner, daß nur an einem Bruchteil der auf ihren Sr-90-Gehalt untersuchten Proben auch Sr-89- und Cs-137-Messungen, die für weitere Auswertungen aufschlußreich gewesen wären, durchgeführt worden sind. Im Gegensatz hierzu wurden in der Schweiz an den relativ wenigen Proben in jedem Fall auch Sr-89- und Cs-137-Messungen durchgeführt.

Die in diesem Bericht in tabellarischer Form präsentierten Meßergebnisse belegen in ihrer Gesamtheit, daß die Sr-90-Kontamination der Umweltmedien einschließlich der Nahrungsmittel durch den Tschernobyl-Fallout in der Bundesrepublik Deutschland und in der Schweiz im Vergleich mit der Kontamination durch die Leitnuklide I-131 und Cs-137 nur gering war. Generell weisen die Meßergebnisse für Radiostrontium selbst für das gleiche Medium z. T. erhebliche Unterschiede auf, wie dies auch im Bericht FS-86-39-AKU für andere Radionuklide, insbesondere I-131 und Cs-137, aufgezeigt wurde. Auch für das Strontium läßt sich ein tendenzielles Süd-Nord-Gefälle mit deutlichen örtlichen Abweichungen feststellen.

Allerdings sollte das auf denselben Zeitpunkt bezogene Verhältnis von Sr-89 zu Sr-90 in den Primärmedien Luft und Niederschlag konstant sein, da hier weder Isotopieeffekte noch "altes" Sr-90 vom früheren Kernwaffenfallout eine Rolle spielen können. Für die Schweiz betrug dieses mit Hilfe von Aerosolmessungen bestimmte Verhältnis 14,8 und lag damit etwa im Häufigkeitsmaximum der entsprechenden Verhältniszahlen aus der Bundesrepublik Deutschland, die zwischen 2 und 22 für die bodennahe Luft sowie zwischen 1,5 und 33 für den Niederschlag streuten.

Da die Meßwerte aus der Bundesrepublik Deutschland im Gegensatz zu denen aus der Schweiz nicht zeitkorrigiert angegeben wurden, sind in Anbetracht der relativ kurzen Halbwertszeit des Sr-89 von 50,5 Tagen - insbesondere bei später Ausmessung der Proben - Verschiebungen des Sr-89/Sr-90-Verhältnisses zu kleineren Zahlen hin erklärlich. Dagegen sind größere Verhältniszahlen nicht erklärlich und lassen insbesondere bei Werten ab etwa 20 Zweifel an der Genauigkeit der Bestimmungen aufkommen. Wesentlich höhere Verhältniszahlen als 20 traten jedoch nur beim Niederschlag und lediglich bei einem Datenlieferanten auf.

Das Cs-137/Sr-90-Verhältnis lag für die Luft in der Schweiz bei 115. Bei den Primärmedien Luft und Niederschlag ist für die Bundesrepublik Deutschland eine relativ große Streubreite dieser Verhältniszahlen zu verzeichnen. Für das Aktivitätsverhältnis Cs-137/Sr-90 ergaben sich Werte zwischen 36 und 180 für die bodennahe Luft sowie zwischen 9 und 180 für den Niederschlag.

Abgesehen von realen örtlichen und zeitlichen Variationen, die beim Cs-137/Sr-90-Verhältnis durchaus noch etwa im Rahmen der Streubreite der Werte für die

bodennahe Luft liegen können, ergaben sich für den Niederschlag bei einem Datenlieferanten einige besonders niedrige Relationen, die unverständlich sind.

Bei allen anderen Medien ist die Bildung des Cs-137/Sr-90-Verhältnisses nur von begrenztem Wert, sofern nicht - wie bei den Messungen in der Schweiz - eine exakt zeitkorrigierbare Sr-89-Messung erfolgte, mittels derer eine Unterscheidung zwischen "altem" und "neuem" Sr-90 vorgenommen werden kann. Auch insofern sind die relativ wenigen Meßergebnisse aus der Schweiz besonders aufschlußreich.

Die Mittelwerte des Sr-90-Gehaltes der oberen Bodenschichten (Tab. 4) lagen vor Tschernobyl mit regionalen Schwankungen etwa in der Größenordnung von einigen Bq/kg Trockensubstanz (siehe die Jahresberichte des Bundesministers des Innern "Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung"). Die hier berichteten Meßwerte der spezifischen Sr-90-Aktivität liegen ganz überwiegend im gleichen Wertebereich und belegen somit, daß der Sr-90-Eintrag durch Tschernobyl in den Boden im Vergleich zur akkumulierten Vorbelastung durch den Kernwaffenfallout nur sehr gering war.

Bei Gras (Tab. 5) ist zu beachten, daß ein Teil der Werte auf die Frischsubstanz (FS), ein anderer Teil auf die Trockensubstanz (TS) bezogen wurde. Bei Trockensubstanz ist eine Aufkonzentrierung etwa um den Faktor 10 zu berücksichtigen.

Mit wachsendem zeitlichen Abstand zum Tschernobyl-Unfall sanken bei Gras die Cäsium-Werte und somit auch die Cs/Sr-Verhältnisse rasch ab, da es sich beim Cäsium zunächst fast ausschließlich um eine Blattkontamination handelte, die durch Wachstum, Ernte und Abweiden drastisch reduziert wurde.

Auch für die Milch (Tab. 6) ergaben sich nach Tschernobyl im wesentlichen die gleichen Sr-90-Konzentrationen wie vorher, nämlich Werte im Bereich von 0,1 - 0,2 Bq/l. Sieht man von einem Wert für Vollmilchpulver und einem weiteren für Molkekonzentrat wegen der dort erfolgten Anreicherungen ab, so beliefen sich der höchste Sr-90-Meßwert in Milch aus Deutschland nur auf 2 Bq/l in einer Rohmilchprobe aus dem Raum München und die höchsten Werte aus der Schweiz auf 2,6 Bq/l bei Kuhmilch sowie auf 3 Bq/l bei Schafsmilch aus dem Tessin. Die Cs-137/Sr-90-Verhältnisse lagen bei Milch aus der Schweiz um oder über 200, bei deutschen Milchproben streuten sie insbesondere bei niedrigen absoluten Sr-90-Meßwerten wegen des nicht spezialisierten "alten" Sr-90 bis hin zu

sehr kleinen Zahlen. So ist beispielsweise für die Milch von Mosbach vom 13.05.1986 ein Cs-137/Sr-90-Verhältnis von 7 angegeben bei einem Sr-90-Meßwert von 0,07 Bq/l. 3 Monate zuvor, am 14.02.86, betrug die Sr-90-Konzentration der Milch dort sogar 0,09 Bq/l. Dies und der sehr niedrige Sr-89-Meßwert zeigen, daß dort der Anteil an "altem" Sr-90 dominierte. Niedrige Cs-137/Sr-90-Relationen in der Milch ergaben sich dann insbesondere im weiteren Verlauf des Jahres 1986, konform mit den entsprechenden Verhältniszahlen für Gras.

Auch bei Blattgemüse (Tab. 8) und bei den meisten sonstigen pflanzlichen Nahrungsmitteln (Tab. 11) ist der Trend zur Abnahme des Cs-137/Sr-90-Verhältnisses im Laufe des Jahres deutlich zu beobachten.

Bemerkenswert daran ist vor allem, wie wenig Cäsium von den Pflanzen aus dem Boden aufgenommen wurde, denn die Sr-90-Meßwerte blieben stets sehr niedrig. Ein besonders auffälliges Beispiel für das umgekehrte Verhalten bieten Pilze, die Cäsium selektiv anreichern und deshalb sehr hohe Cs-137/Sr-90-Relationen aufwiesen.

Schließlich zeigen die Meßergebnisse für Gesamtnahrungsproben (Tab. 12), daß die Sr-90-Gehalte in den Nahrungsmitteln insgesamt in der Bundesrepublik Deutschland durch den Reaktorunfall in Tschernobyl praktisch unverändert geblieben sind.

