

KfK 3227 B
April 1982

Überwachung der Umweltradioaktivität am Kernforschungszentrum Karlsruhe im Jahre 1980

M. Winter, R. Scharz, W. Tachlinski
Hauptabteilung Sicherheit

Kernforschungszentrum Karlsruhe

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

Hauptabteilung Sicherheit

KfK 3227B

Überwachung der Umweltradioaktivität am Kernforschungszentrum Karlsruhe
im Jahre 1980

M. Winter, R. Scharz, W. Tachlinski

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH
Karlsruhe

Als Manuskript vervielfältigt
Für diesen Bericht behalten wir uns alle Rechte vor

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH
ISSN 0303-4003

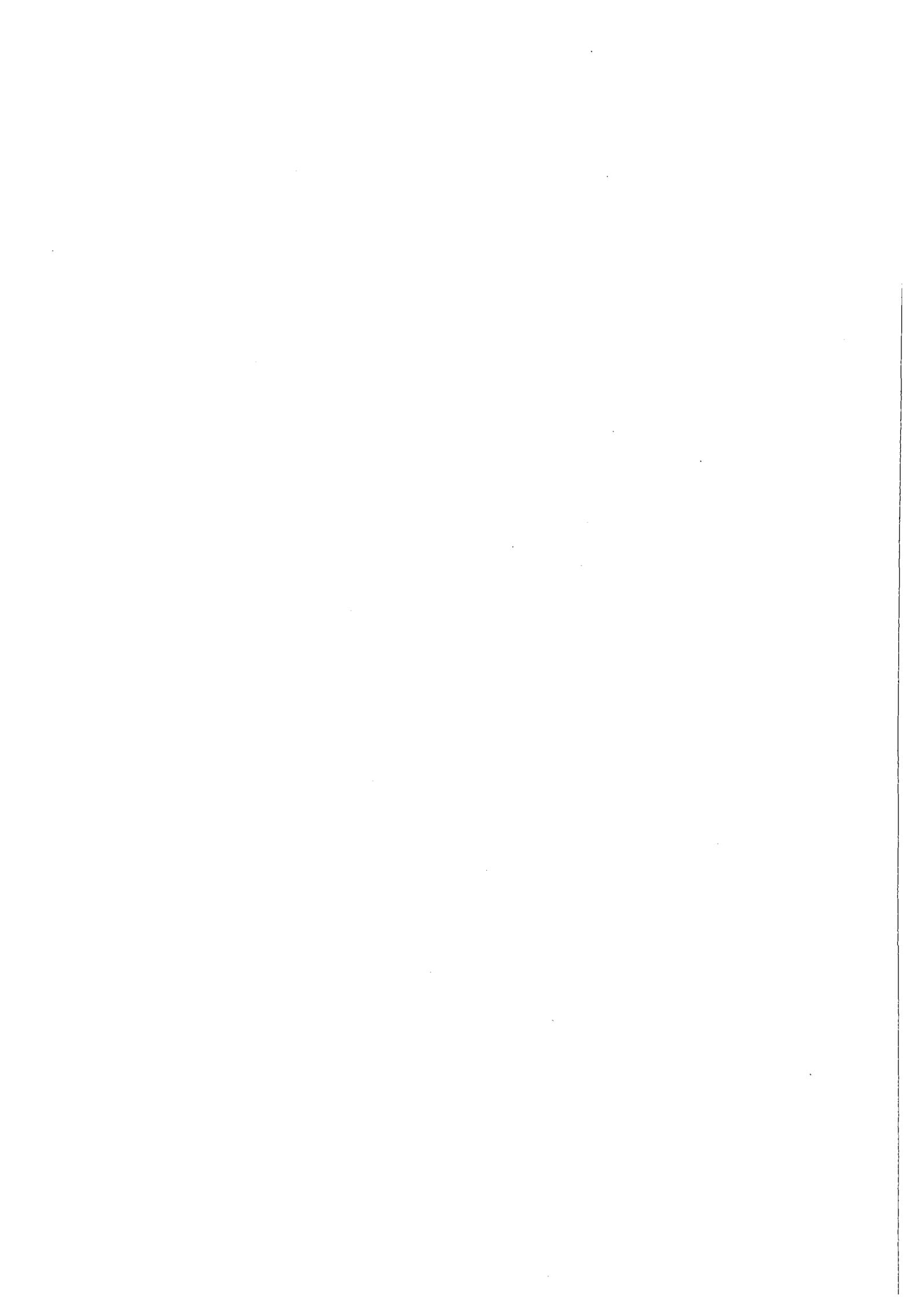
Zusammenfassung

Die Überwachung der Umweltradioaktivität des Kernforschungszentrums Karlsruhe obliegt der Hauptabteilung Sicherheit. Teil 1 des vorliegenden Berichtes (Auszug von Kapitel 5.3 aus KfK-Bericht 3113) gibt eine zusammenfassende Darstellung der 1980 gewonnenen Meßergebnisse. Das von der zuständigen Aufsichtsbehörde des Landes Baden-Württemberg genehmigte Programm zur routinemäßigen Umgebungsüberwachung wurde in Teil 2 tabellarisch dargestellt. In dem umfangreichen Datenteil (Teil 3) des Berichtes wurden alle Einzelmeßergebnisse des Routine-meßprogrammes zusammengestellt. Die Meßwerte belegen, daß der Betrieb der kerntechnischen Anlagen des Zentrums 1980 zu keinem Zeitpunkt zu einer unzulässigen Strahlenbelastung der Bevölkerung in der Umgebung geführt hat.

Monitoring for Environmental Radioactivity at the Karlsruhe Nuclear Research Center in 1980

Summary

The Safety Department is responsible for monitoring of the environmental radioactivity at the Karlsruhe Nuclear Research Center. Part 1 of this report (extract of chapter 5.3 from KfK Report 3113) is a summarizing representation of measured results obtained in 1980. The routine environmental monitoring program as approved by the competent supervising authority of the state of Baden-Württemberg was tabulated in Part 2. The comprehensive data section (Part 3) of the report contains all the individual measurement results from the routine measurement program. The measured values prove that in 1980 operation of the nuclear facilities of the Center caused at no time an inadmissible radiation burden on the population living in the vicinity.



Inhaltsverzeichnis

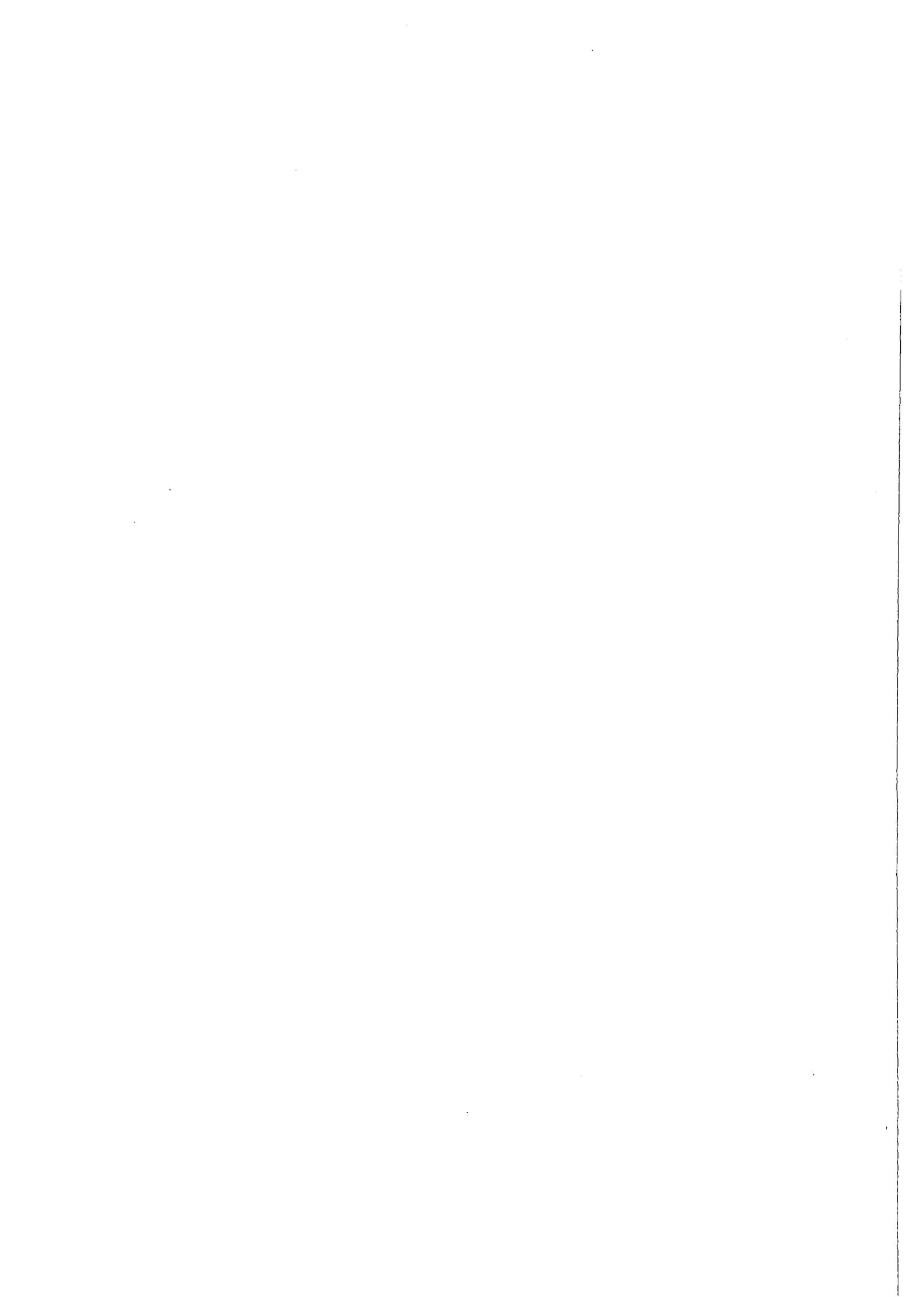
		Seite
Vorwort		1
<u>T e i l 1</u>	Auszug aus dem Jahresbericht 1980 der Hauptabteilung Sicherheit, KfK 3113	3
5.3	Umgebungsüberwachung	4
5.3.1	Das Überwachungsprogramm	4
5.3.2	Meßergebnisse des Routineprogramms	9
	I. Direktmessung der Strahlung	9
	I.1 Zählrohraußenstationen	9
	I.2 Zählrohr-Monitor-Anlage zur Überwachung des Betriebsgeländes	10
	I.2.1 Überwachung der γ -Ortsdosisleistung innerhalb des KfK	10
	I.2.2 Überwachung an der Betriebsgeländegrenze der WAK	10
	I.3 Festkörperdosimeter zur Überwachung der akkumulierten Strahlungsdosis	10
	II. Radioaktivitätsmessungen	12
	II.1 Überwachung der Luft (Aerosole)	12
	II.2 Überwachung des Niederschlags	15
	II.3 Überwachung des Wassers	17
	II.3.1 Oberflächenwasser	17
	II.3.2 Grund- und Trinkwasser	17
	II.4 Überwachung von biologischem Material	18
	II.4.1 Schlamm	18
	II.4.2 Seston	20
	II.4.3 Fisch	20
	II.4.4 Wasserpflanzen	21
	II.4.5 Bewuchs	21
	II.4.6 Pflanzliche Nahrungsmittel	22
	II.4.7 Boden	23
5.3.3	Besondere Überwachungsmaßnahmen	24

<u>T e i l 2</u>	Tabellarische Beschreibung des von der Aufsichtsbehörde genehmigten Programms zur Umgebungsüberwachung des KfK	31
I.	Direktmessung der Strahlung	32
II.	Radioaktivitätsmessungen	33
<u>T e i l 3</u>	Einzelmeßergebnisse der Umgebungsüberwachung des KfK 1980	37
I.1	Zählrohraußenstationen	38
I.2	Zählrohr-Monitor-Anlage zur Überwachung des Betriebsgeländes	40
I.2.1	Gelände des KfK	40
I.2.2	Gelände der WAK	40
I.3	Festkörperdosimeter zur Überwachung der akkumulierten Strahlungsdosis	42
II.1	Überwachung der Luft (Aerosole)	61
II.2	Überwachung des Niederschlags	70
II.3	Überwachung des Wassers	73
II.3.1	Oberflächenwasser	73
II.3.2	Grund- und Trinkwasser	74
II.4	Überwachung von biologischem Material	75
II.4.1	Schlamm	75
II.4.2	Seston	83
II.4.3	Fisch	84
II.4.4	Wasserpflanzen	84
II.4.5	Bewuchs	85
II.4.6	Pflanzliche Nahrungsmittel	86
II.4.7	Boden	88
	Literaturhinweise	89

Vorwort

Über die Ergebnisse der Umweltradioaktivitätsüberwachung am Kernforschungszentrum Karlsruhe wird regelmäßig in den Jahresberichten der Hauptabteilung Sicherheit Bericht erstattet [1]. Seit 1974 erscheinen zur Dokumentation und als Ergänzung zu dieser zusammenfassenden Berichterstattung Einzelberichte über die Überwachung der Umweltradioaktivität am Kernforschungszentrum Karlsruhe [7], die darüberhinaus eine vollständige Beschreibung des gültigen Überwachungsprogrammes und auch alle Einzelmeßergebnisse enthalten. Das andauernde Interesse an Informationen über die Umweltbelastung durch Radioaktivitätsemissionen aus kerntechnischen Anlagen hat uns veranlaßt, die Tradition dieser Einzelberichte fortzusetzen und auch für 1980 einen solchen Bericht vorzulegen.

Die hier berichteten Aktivitätskonzentrationen von Einzelnucliden wurden in den Gruppen Spektrometrie (Leitung: Dipl.-Phys. H. Fessler) und Radiochemie (Leitung: Dipl.-Ing. H. Schüttelkopf) gemessen, die Ausmessungen der Festkörperdosimeter erfolgten in der Abteilung Dosimetrie (Leitung: Dipl.-Phys. E. Piesch).



TEIL 1

Auszug aus dem Jahresbericht 1980 der Hauptabteilung Sicherheit, KfK 3113

5.3 Umgebungsüberwachung

Die Umgebungsüberwachung des Kernforschungszentrums Karlsruhe umfaßt ein von der Aufsichtsbehörde festgelegtes Gebiet mit einer Fläche von knapp 300 km², die im Westen vom Rhein und sonst von der Peripherie eines Kreises von 10 km Radius um das Kernforschungszentrum begrenzt wird. In diesem Gebiet wohnen, verteilt auf 20 Ortschaften, rund 100 000 Menschen.

Die der routinemäßigen Umgebungsüberwachung des Kernforschungszentrums Karlsruhe dienenden Meß- und Probenahmestellen, die ebenfalls von der Aufsichtsbehörde festgelegt wurden, liegen jedoch bis auf wenige Ausnahmen innerhalb eines Kreises von ca. 6 km Radius um das Kernforschungszentrum. Die Konzentrierung der routinemäßigen Umgebungsüberwachung - d. h. der Umgebungsüberwachung bei bestimmungsgemäßem Betrieb der kerntechnischen Anlagen des Kernforschungszentrums - auf diesen Entfernungsbereich trägt der Erfahrung Rechnung, daß außerhalb dieses Gebietes meßbare Immissionen nicht zu erwarten sind. Die aufgrund der atmosphärischen Ausbreitungsverhältnisse für den "Luftpfad" berechneten Immissionsmaxima, die sogenannten ungünstigsten Einwirkungsstellen, sind maximal 1,5 km vom Mittelpunkt des Kernforschungszentrums (FR2-Kamin) entfernt. Auch die Immissionsmaxima des "Wasserpfades" im Bereich des Linkenheimer Altrheins unterhalb der Einleitungsstelle der Abwässer des Kernforschungszentrums liegen innerhalb des routinemäßig überwachten Entfernungsbereiches. Die Gestalt des bestehenden Überwachungsnetzes von Meß- und Probenahmestellen wird weitgehend durch die meteorologischen Verhältnisse, die Lage der benachbarten Ortschaften, der natürlichen und künstlichen Wasserwege und der landwirtschaftlichen Nutzflächen bestimmt (siehe Lageplan nach S. 8).

Innerhalb des gesamten Überwachungsbereiches bildet der sogenannte betriebliche Überwachungsbereich des Kernforschungszentrums selbst - das ist die rund 2 km² große Fläche innerhalb des Zaunes - einen besonderen Bereich, da hier schon im normalen Betriebszustand der Anlagen eine erhöhte Ortsdosisleistung herrschen kann. Das Meßstellennetz ist deshalb hier (siehe Lageplan nach S. 10) wesentlich dichter als in der eigentlichen Umgebung.

Der Routineteil der Umgebungsüberwachung des Kernforschungszentrums Karlsruhe wurde auch 1980 nach der am 24. Mai 1978 vom Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Sozialordnung Baden-Württemberg gebilligten und am 1. Juni 1978 in Kraft getretenen Fassung des Umgebungsüberwachungsprogrammes durchgeführt.

Darüber hinaus wurde eine Vielzahl von Probenahmen und Messungen ausgeführt, die entweder das Routineprogramm direkt ergänzten (siehe Kap. 5.3.3) oder Untersuchungen zur Radioökologie des Tritiums dienten (siehe Kap. 5.6.7 in [1]).

5.3.1 Das Überwachungsprogramm

Neben der eingangs erwähnten räumlichen Aufteilung des Überwachungsprogrammes in betrieblichen Überwachungsbereich und äußeres Überwachungsgebiet gibt es eine meßtechnische Gliederung, der zufolge das Programm zweigeteilt ist: I. Direktmessung der Strahlung und II. Radioaktivitätsmessungen. Während Teil I der Erfassung möglicher Gefahren für den Menschen durch direkte Strahleneinwirkung von außen dient und Dosisgrößen ermittelt, dient Teil II der Erfassung einer möglichen Inkorporationsgefahr für den Menschen, indem der Radioaktivitätsgehalt von Probematerialien aus verschiedenen Umweltmedien bestimmt wird, die vom Menschen direkt oder indirekt aufgenommen werden können. Das auflagebedingte Routineüberwachungsprogramm des Kernforschungszentrums Karlsruhe erhielt dementsprechend folgende Struktur:

I. Direktmessung der Strahlung

- I.1 Zählrohraußenstationen
- I.2 Zählrohr-Monitor-Anlage zur Überwachung des Betriebsgeländes
 - I.2.1 Betriebsgelände des KfK (ohne WAK)
 - I.2.2 Betriebsgelände der WAK
- I.3 Festkörperdosimeter

II. Radioaktivitätsmessungen

- II.1 Aerosole
- II.2 Niederschlag
- II.3 Wasser
 - II.3.1 Oberflächenwasser
 - II.3.2 Grund- und Trinkwasser
- II.4 Biologisches Material
 - II.4.1 Schlamm
 - II.4.2 Seston
 - II.4.3 Fisch
 - II.4.4 Wasserpflanzen
 - II.4.5 Bewuchs
 - II.4.6 Pflanzliche Nahrungsmittel
 - II.4.7 Boden

Eine vollständige und detaillierte Beschreibung des Überwachungsprogrammes wird in Teil 2 dieses Berichtes gegeben. Im folgenden wird deshalb das Überwachungsprogramm nur in groben Zügen skizziert.

Zur Direktmessung der Strahlung befinden sich seit vielen Jahren zwei On-line-Systeme im Einsatz. Die Bedeutung dieser On-line-Systeme für die Umgebungsüberwachung des Kernforschungszentrums Karlsruhe liegt hauptsächlich in der raschen Verfügbarkeit von Meßwerten zur Abschätzung der äußeren Strahlenbelastung bei Stör- und Unfällen. Das eine System, die sogenannten Zählrohraußenstationen, dient der Überwachung der umliegenden Ortschaften im Umkreis bis zu 8 km Entfernung, das zweite System, die sogenannte Zählrohr-Monitor-Anlage, dient der Überwachung des betrieblichen Überwachungsbereiches. Beide On-line-Systeme sind in erster Linie als Maßnahmen der Störfallvorsorge zu begreifen und beschränken sich auf die Messung von ($\beta+\gamma$)-Strahlungspegeln und von γ -Ortsdosisleistungen [2].

Hauptgesichtspunkt bei der Auswahl der Standorte der Zählrohrstationen war es, jede nächstbenachbarte Ortschaft in der Umgebung des KfK mit einer Meßstation auszustatten. Die eingesetzten Detektoren sind empfindlich genug, um im Störfall auch bei Windrichtungen, die die Abluftfahne eines Emittenten genau in die Richtung zwischen zwei benachbarte Zählrohraußenstationen lenken, noch signifikante Erhöhungen des Strahlungspegels an den Flanken ihrer azimutalen Konzentrationsverteilung anzuzeigen. Sieben der insgesamt acht Zählrohrstationen sind Außenstationen, eine Meßstation befindet sich innerhalb des KfK (siehe Lageplan nach S. 8).

Die an den Zählrohraußenstationen registrierten Meßwerte des ($\beta+\gamma$)-Strahlungspegels können von der Zentralstation im KfK telefonisch abgefragt werden. Eine Information über den Strahlungspegel in einem Umkreis von 2 km bis 8 km stünde damit auch in einer Störfallsituation innerhalb weniger Minuten zur Verfügung. Routinemäßig erfolgt die Meßwertabfrage aller Zählrohrstationen alle 6 Stunden telefonisch und automatisch. Die Abb. 5/7 und 5/8 zeigen den schematischen Aufbau einer Zählrohraußenstation und der Zentralstation.

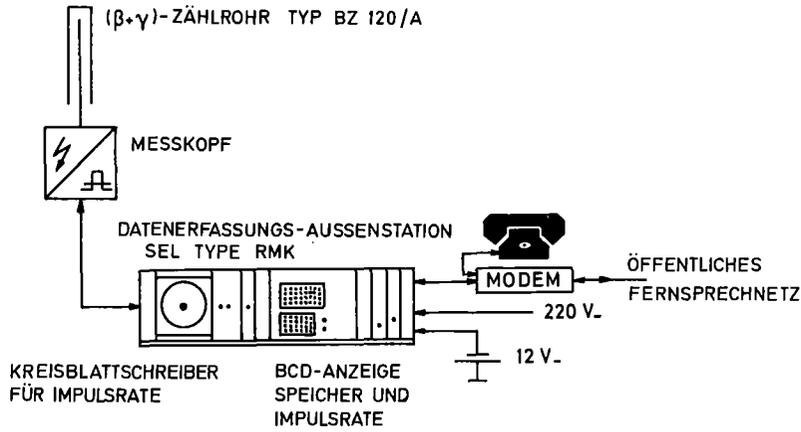


Abb. 5/7: Schematischer Aufbau einer telefonisch abfragbaren Zählrohr Außenstation

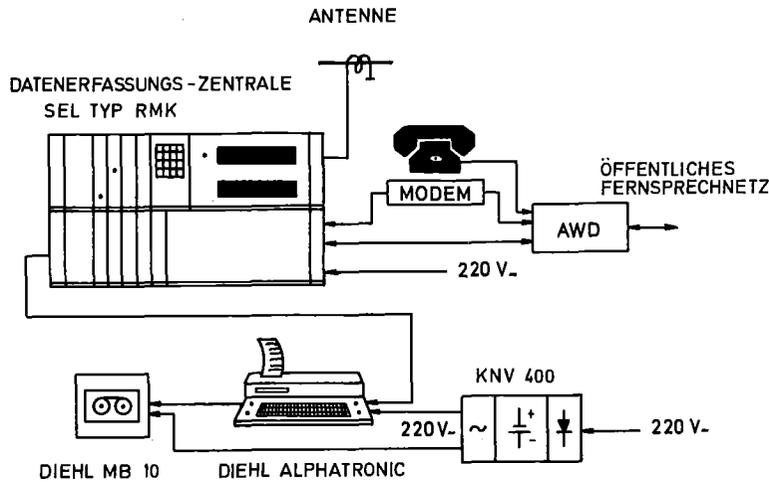


Abb. 5/8: Schematischer Aufbau der Zentralstation zur telefonischen Abfrage von Zählrohr Außenstationen

Das zweite On-line-System, die Zählrohr-Monitor-Anlage für den betrieblichen Überwachungsbereich des KfK, besteht aus insgesamt 31 Meßstellen (siehe Lageplan nach S. 10) zur kontinuierlichen Messung der γ -Ortsdosisleistung. Zur Erfassung von Nieder- und Hochdosismeßbereichen werden zwei unterschiedliche Zählrohrtypen verwendet (siehe Abb. 5/9). Die eingesetzten Zählrohre wurden mit Energiekompensationsfiltern ausgestattet, um die einfallende Strahlung weitgehend energieunabhängig registrieren zu können. 13 Meßstellen der Zählrohr-Monitor-Anlage gestatten im Hinblick auf Unfallsituationen mit starken Strahlungsfeldern eine Registrierung der γ -Dosisleistung bis zu 10^3 rem/h (10 Sv/h). 14 weitere Meßstellen erfassen den unteren Meßbereich vom Nullpegel bis zu 10 mrem/h (100 μ Sv/h) und sind damit empfindlich genug, um auch das Auftreten geringfügiger Dosisleistungserhöhungen, z. B. als Folge von Transporten radioaktiver Abfälle, durch Warnschwellenüberschreitungen anzuzeigen. Vier Detektoren an der Grenze des Betriebsgeländes der Wiederaufarbeitungsanlage (WAK) sind im Gegensatz zu allen anderen Meßstellen der Zählrohr-Monitor-Anlage nicht mit Energiekompensationsfiltern ausgerüstet, um die β -Empfindlichkeit dieser Zählrohre im Hinblick auf eine Erfassung der ^{85}Kr -Emissionen zu erhalten.

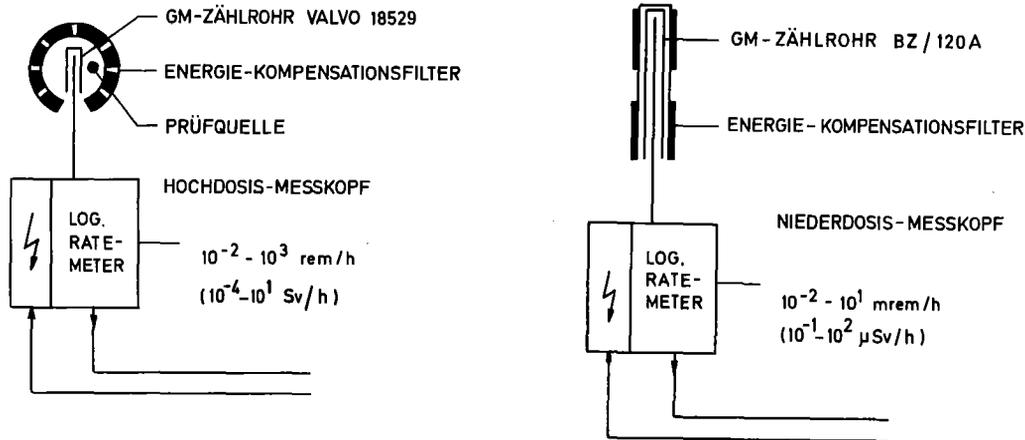


Abb. 5/9: Hoch- und Niederdosisleistungsmeßstellen der Zählrohr-Monitor-Anlage

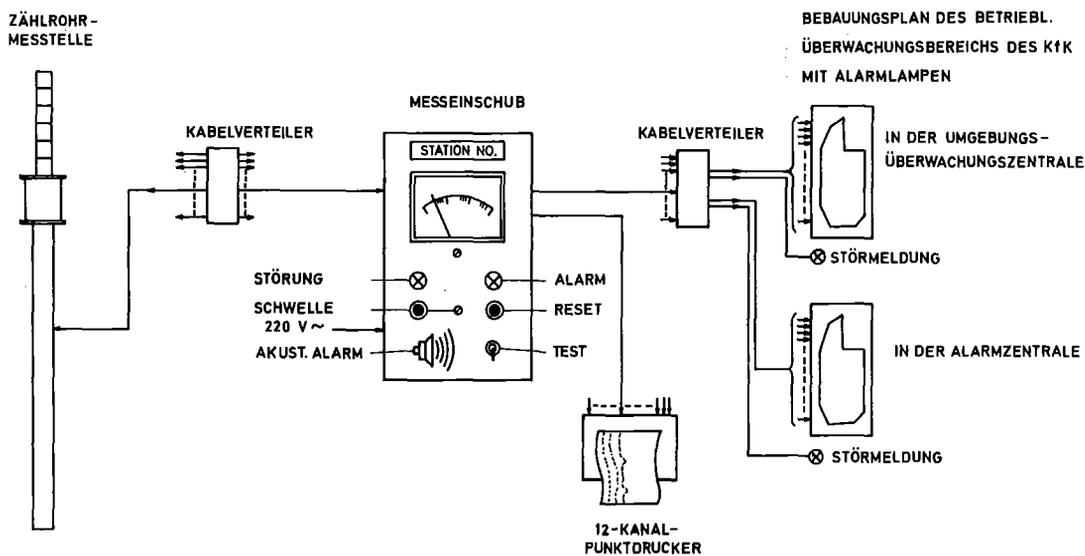


Abb. 5/10: Blockdiagramm der Zählrohr-Monitor-Anlage zur Überwachung der γ -Ortsdosisleistung im betrieblichen Überwachungsbereich

Die Anzeige- und Registriergeräte für die 31 Meßstellen der Zählrohr-Monitor-Anlage befinden sich in der Umgebungsüberwachungszentrale im Gebäude der Hauptabteilung Sicherheit. Die Meßwertübertragung von den Detektoren zu den Anzeigeeinstrumenten erfolgt über Meßleitungen von insgesamt mehr als 30 km Länge. Überschreitungen eingestellter Warn- bzw. Alarmschwellen werden sowohl in der Umgebungsüberwachungszentrale als auch in der Alarmzentrale optisch und akustisch angezeigt. Das Blockdiagramm der Zählrohr-Monitor-Anlage wird in Abb. 5/10 wiedergegeben.

Um das Auftreten erhöhter, eventuell emissionsbedingter Ortsdosisleistungen innerhalb des betrieblichen Überwachungsbereiches einzelnen Emittenten sofort mit hoher Treffsicherheit zuordnen zu können, sind Erkenntnisse über die jeweils herrschenden meteorologischen Bedingungen und über die Emissionen erforderlich. In der Umgebungsüberwachungszentrale werden deshalb, ebenfalls on-line, sowohl meteorologische Daten als auch die Emissionsraten der wichtigsten Emittenten des KfK parallel angezeigt und registriert.

Seit 1979 stehen in der Umgebungsüberwachungszentrale die meteorologischen CALAS-Benutzerprogramme zur Darstellung aktueller Wetter- und Ausbreitungsdaten (siehe auch [3]) zur Verfügung. Insbesondere können die Isolinien des Zeitintegrals der bodennahen Aktivitätskonzentration auf einem Farbdisplay graphisch dargestellt werden. Eine rechnerunabhängige Mindestinformation liefern weiterhin die Anzeigeeinstrumente zu je einer Windfahne und einem Anemometer in 40 m und 80 m Höhe auf dem meteorologischen Meßmast.

Zur Messung der örtlichen Verteilung der akkumulierten γ -Äquivalentdosis werden im Betriebsgelände, entlang der Grenze des betrieblichen Überwachungsbereiches und in der näheren Umgebung bis zu rund 3 km Entfernung Festkörperdosimeter eingesetzt. Dabei handelt es sich um dieselben Dosimetersysteme, die auch zur Personenüberwachung verwendet werden. Das Meßstellennetz umfaßt insgesamt 316 Meßstellen. Das äußere Meßstellennetz besteht aus 90 Meßstellen, die in zwei konzentrischen Ringen um das Kernforschungszentrum mit Durchmessern von 4 km und 6 km angeordnet sind, ergänzt durch 7 Meßstellen in den nächstbenachbarten Ortschaften (siehe Lageplan nach S. 8). 129 Grenzmeßstellen entlang des rund 6,5 km langen Zaunes sind in annähernd gleichen Abständen von ca. 50 m (siehe Lageplan nach S. 10) angeordnet. Weitere 40 Meßstellen sind annähernd nach einem Rechteckraster über das Betriebsgelände verteilt. Die restlichen Dosimeterstellen dienen der Überwachung im Bereich der Dekontaminationsbetriebe und der Wiederaufarbeitungsanlage. Auflagebedingt sind insgesamt 238 Meßstellen und ihre Ausstattung mit je zwei Thermolumineszenzdosimetern. Die Unterhaltung der übrigen 78 Meßstellen und der teilweise parallele Einsatz anderer Dosimetertypen dienen der Durchführung von Vergleichsmessungen, Testprogrammen oder innerbetrieblichen Überwachungszwecken.

Der zweite Teil des Umgebungsüberwachungsprogrammes betrifft die Radioaktivitätsmessungen. Die Lage der Probenahmeeinrichtungen innerhalb des betrieblichen Überwachungsbereiches zeigt der Lageplan nach S. 10. Die Probenahmestellen in der Umgebung des Kernforschungszentrums zeigt die topographische Karte nach S. 8.

Der Umfang der für das Routineprogramm, für besondere Überwachungsmaßnahmen (siehe Kap. 5.3.3) und für Untersuchungen zur Radioökologie des Tritiums (s. [1], Kap. 5.6.7) erforderlich gewesenen Probenahmen und Aktivitätsmessungen geht aus Tab. 5/20 hervor.

Art der Proben	Zahl der Proben 1980
Aerosole auf feststehenden Einzelfiltern	348
Aerosole auf Schrittfilterband	1 460
Niederschlag	72
Grund- und Trinkwasser	362
Oberflächenwasser aus dem Hirschkanal	54
Schlamm aus dem Hirschkanal und Sedimente aus den 6 Sandfängen des Kanalisationsnetzes für Regen- und Kühlwasser	455
Proben von Schlamm, Seston, Fisch und Wasserpflanzen aus dem Altrhein unterhalb und oberhalb der Abwassereinleitung des KfK	16
Pflanzliche Nahrungsmittel, Bewuchs- und Bodenproben	32
Niederschlag, Trink- und Oberflächenwasser und pflanzliche Nahrungsmittel zur Bestimmung der Tritiumkontamination der Umwelt	1 118
sonstige Proben	253
S u m m e	4 170

Tab. 5/20: Art und Anzahl der Proben zur Bestimmung der Umweltradioaktivität

Für die Betreuung des ausgedehnten Meßstellennetzes der Umgebungsüberwachung (Kontrollen, Wartungsarbeiten, Kalibrierungen) und für die Probenahmen stand ein mit Funk ausgerüsteter VW-Transporter zur Verfügung. 1980 wurden insgesamt rund 9 000 km zurückgelegt.

5.3.2 Meßergebnisse des Routineprogrammes

Die Vermittlung einer Übersicht über die Fülle von Einzelmeßergebnissen des Überwachungsprogrammes ist, soweit dadurch interessante Details nicht verdeckt werden, nur durch Bildung von Mittelwerten oder Angabe von Schwankungsbereichen möglich. Die folgende zusammenfassende Darstellung der Meßergebnisse folgt der Gliederung des Überwachungsprogrammes und benutzt dabei die einzelnen Programmpunkte als Zwischenüberschriften.

I. Direktmessung der Strahlung

I.1 Zählrohraußenstationen

Tab. 5/21 zeigt die Jahresmittelwerte der $(\beta+\gamma)$ -Impulsrate und die Schwankungsbereiche der telefonischen Abfrageergebnisse. Die telefonische Abfrage aller Zählrohrstationen erfolgte automatisch alle sechs Stunden. Die Zentralstation in der Umgebungsüberwachungszentrale steuert diese Abfrage der Zählrohrstationen und registriert alle einlaufenden Meßwerte. Darüber hinaus können von der Zentralstation aus im Bedarfsfall zu jeder Zeit Einzelabfragen der Zählrohrstationen vorgenommen werden.

Meßstellenstandorte	$(\beta+\gamma)$ -Strahlungspegel in Ipm		
	Jahresmittel	minimaler Abfragewert	maximaler Abfragewert
KfK	417	222	1 130
Leopoldshafen	430	301	1 791
Linkenheim	460	339	1 633
Meßhütte "Forsthaus"	385	392	908
Friedrichstal (10 Betriebsmonate)	460	331	1 961
Blankenloch	494	332	3 123
Karlsruhe	408	294	1 707
Eggenstein	437	340	1 655

Tab. 5/21: Meßergebnisse der Zählrohraußenstationen 1980

Die Monatsmittelwerte des Jahres 1980 der 7 Außenstationen streuen insgesamt zwischen rund 310 Ipm und 550 Ipm. Die Jahresmittelwerte liegen hingegen enger beieinander, so daß es gerechtfertigt erscheint, für diese Stationen einen Gesamtmittelwert für 1980 zu bilden. Er ergibt sich zu 436 Ipm.

Der Jahresmittelwert für die KfK-Station liegt mit 417 Ipm im Streubereich der Meßwerte von den Außenstationen. Die Bestrahlungen von Dosimetern, die mit unterschiedlicher Stärke und Dauer in der nur 140 m entfernten Eichhalle durchgeführt wurden, führten 1980 zu keiner signifikanten Erhöhung des Jahresmittelwertes der KfK-Station.

I.2 Zählrohr-Monitor-Anlage zur Überwachung des Betriebsgeländes

I.2.1 Überwachung der γ -Ortsdosisleistung innerhalb des KfK (siehe Lageplan nach S. 10)

Der Nullpegel der γ -Ortsdosisleistung im KfK lag wie im Vorjahr an der unteren Meßbereichsgrenze von 10 $\mu\text{rem/h}$ (0,1 $\mu\text{Sv/h}$). Von den 14 Niederdosisleistungsmeßstellen mit einem Meßbereich von 10 $\mu\text{rem/h}$ (0,1 $\mu\text{Sv/h}$) bis 10 mrem/h (0,1 mSv/h) befindet sich eine (Meßstelle Nr. 15) in der Eichhalle der HS/D. Die Registrierungen der γ -Dosisleistung dieser Meßstelle entsprechen zeitlich und dem Betrage nach den in der Eichhalle durchgeführten routinemäßigen Bestrahlungen.

1980 kam es lediglich an einer der übrigen 13 Meßstellen zu knappen Überschreitungen der eingestellten Warnschwelle von 1 mrem/h (10 $\mu\text{Sv/h}$). Dabei handelte es sich um die Meßstelle Nr. 5 im Bereich des KNK. Die Warnschwellenüberschreitungen ereigneten sich aufgrund von Röntgenarbeiten im Betriebsgelände des KNK am 28.02. und am 06.03.1980 und dauerten insgesamt knapp sechs Stunden an. Die registrierten Höchstwerte lagen noch unter 1,1 mrem/h (11 $\mu\text{Sv/h}$).

An den 11 Hochdosisleistungsmeßstellen der Zählrohr-Monitor-Anlage mit einem Meßbereich von 10 mrem/h (0,1 mSv/h) bis 1 000 rem/h (10 Sv/h) wurde 1980 in keinem Fall - auch nicht kurzzeitig - eine γ -Ortsdosisleistung oberhalb der unteren Meßbereichsgrenze dieser Detektoren registriert.

Eine quantitative Auswertung der Registrierungen der Zählrohr-Monitor-Anlage erfolgt nicht. Die Registrierstreifen (rund 400 m pro Jahr) werden nach arbeitstäglicher Sichtkontrolle zur Dokumentation abgelegt.

I.2.2 Überwachung an der Betriebsgeländegrenze der WAK (siehe Lageplan nach S. 10)

Zwei der insgesamt 6 Meßstellen sind Hochdosisleistungsmeßstellen. Im Meßbereich dieser Detektoren (siehe Programmpunkt I.2.1) wurden auch 1980 keine Meßwerte registriert. Der Streubereich des an den vier anderen Meßstellen kontinuierlich gemessenen ($\beta+\gamma$)-Strahlungspegels reichte 1980 von Meßwerten im Bereich des Nullpegels (ca. $4 \cdot 10^2$ Ipm) bis zu einem Höchstwert von $1,1 \cdot 10^4$ Ipm.

An drei dieser vier Meßstellen ereigneten sich 1980 Warnschwellenüberschreitungen. Die Ursachen waren entweder ^{85}Kr -Freisetzungen im Zusammenhang mit Brennelementauflösungen oder Direktstrahlung aus Transportfahrzeugen mit abgebrannten Brennelementen.

Zählt man die Warnschwellenüberschreitungen an den einzelnen Meßstellen ohne Berücksichtigung der zum Teil identischen Ursachen, so ergibt sich eine Summe von 13 Ereignissen (1979: 72 Ereignisse).

I.3 Festkörperdosimeter zur Überwachung der akkumulierten Strahlungs-dosis [4]

Das innere Meßstellennetz einschließlich der Dosimetermeßstellen entlang der Grenze des betrieblichen Überwachungsbereiches zeigt der Lageplan nach S. 10. Von den hier gezeigten Standorten gehören jedoch nur die fünf Meßstellen an der Betriebsgeländegrenze der WAK und die 129 Meßstellen entlang des betrieblichen Überwachungsbereiches (der Lageplan zeigt nur jede zweite Meßstelle!) zum auf-lagebedingten Überwachungsprogramm. Alle anderen in diesem Lageplan verzeichneten Meßstellen dienen besonderen Überwachungsmaßnahmen (siehe Kap. 5.3.3).

Aufgrund einer behördlichen Auflage wird seit Dezember 1979 die Ortsdosis in der unmittelbaren Umgebung des Ende 1979 fertiggestellten Pufferlagers I für LAW-Endabfälle mit Festkörperdosimetern überwacht. Das neue Pufferlagergebäude (Gebäude 519) ist im Lageplan nach S. 10 noch nicht enthalten. In einem Abstand von rund 10 m von den Gebäudeaußenwänden wurden sechs Meßstellen errichtet. Dosimeterwechsel und Messung erfolgen alle drei Monate. Die Überwachungsmaßnahme dient dem Nachweis der Einhaltung des Personendosisgrenzwertes im betrieblichen Überwachungsbereich gemäß § 61 der Strahlenschutzverordnung.

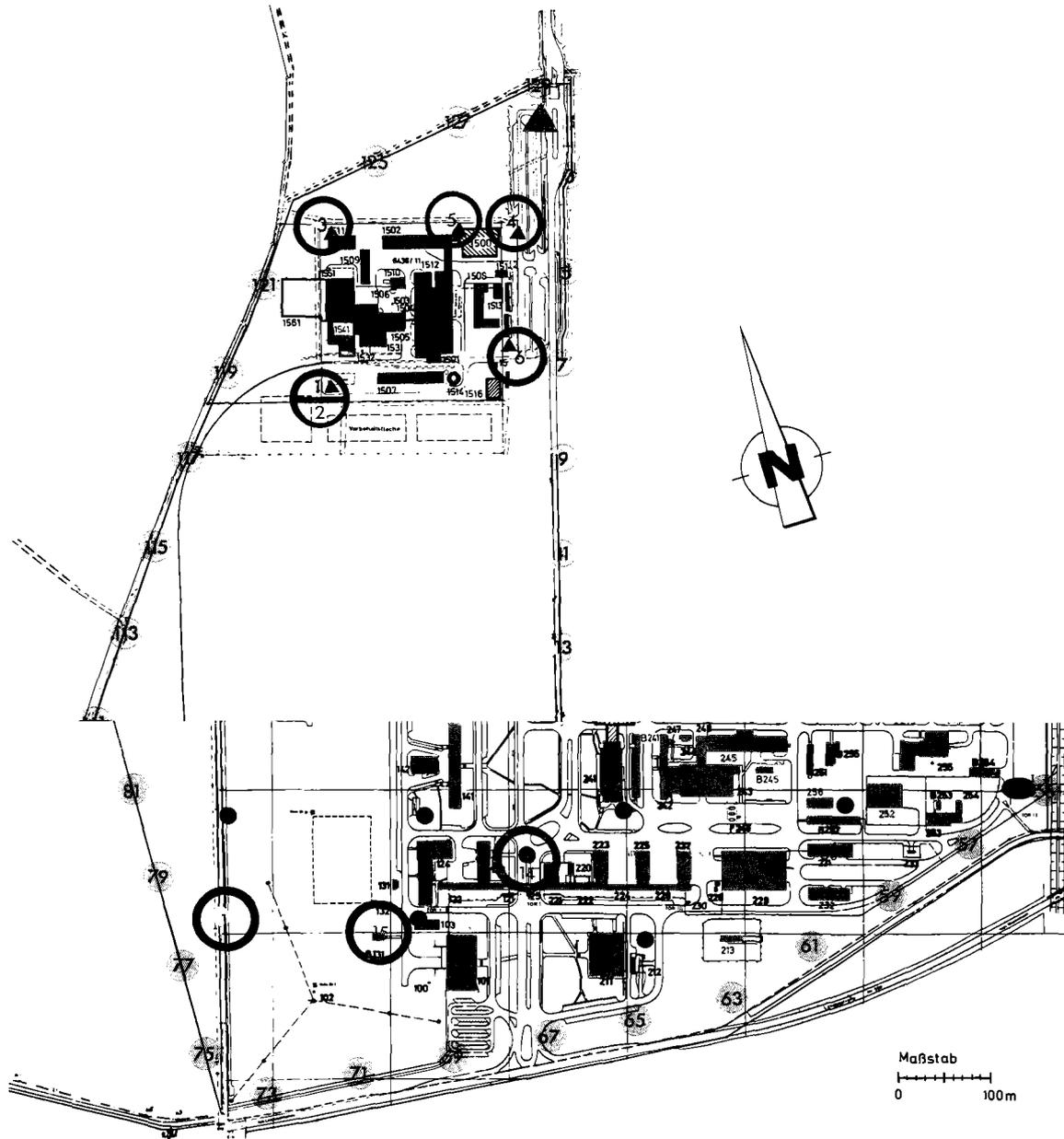
LEGENDE

Bearbeitungsstand: Juni 1978

ZÄHLROHR-MONITOR-ANLAGE

-  Niederdosisleistungsmeßstelle
-  GM-Zählrohr, Meßbereich: 10^{-2} - 10 mrem/h
-  Hochdosisleistungsmeßstelle
-  GM-Zählrohr, Meßbereich: 10^{-2} - 10^3 rem/h
-  ($\beta + \gamma$)-Strahlungspegelmeßstelle
-  GM-Zählrohr, Meßbereich: $2 \cdot 10^2$ - $2 \cdot 10^5$ Impulse pro Minute

-  **FESTKÖRPERDOSIMETER**
Grundwasserkontrollbrunnen
-  Wasserwerk



Lageplan der Meßstellen und Probenahmeeinrichtungen innerhalb des betrieblichen Überwachungsbereiches des Kernforschungszentrums Karlsruhe

Die topographische Karte nach S. 8 zeigt das äußere Dosimetermeßstellennetz. Das Meßstellennetz besteht aus zwei konzentrischen Ringen um das KfK mit Durchmessern von 4 km (36 Meßstellen) und 6 km (54 Meßstellen). Ferner gehören dazu sieben der acht Dosimetermeßstellen an den Zählrohrstationen (siehe Programmpunkt I.1) in den nächstbenachbarten Ortschaften. Das Meßstellennetz ist insgesamt so dicht, daß von einer praktisch lückenlosen Überwachung der Dosisbelastung der Umgebung gesprochen werden kann.

Alle Meßstellen wurden einheitlich mit je einem Paar Thermolumineszenzdosimeter (LiF-Preßlinge, gekapselt mit 500 mg/cm² Plexiglas) ausgerüstet. Mit Ausnahme der 90 Meßstellen der beiden äußeren Meßstellenringe wurden alle Meßstellen zusätzlich mit je einem Paar kugelgekapselter Phosphatglasdosimeter bestückt. Die Möglichkeit von Mehrfachauswertungen der Glasdosimeter innerhalb längerer Expositionszeiträume erlaubt damit bei den Meßstellen des inneren Meßstellennetzes bei Bedarf auch rasch ausführbare Zwischenauswertungen.

Die routinemäßigen Expositionsintervalle betragen für alle Festkörperdosimeter jeweils rund sechs Monate. Alle Dosimeter, zum Schutz vor Witterungseinflüssen in Plastikbeutel eingeschweißt, werden jeweils im Mai und im November zur Ausmessung eingeholt. Zur Vermeidung einer zeitlichen Überwachungslücke werden gleichzeitig neue Dosimeter ausgehängt. Die Aufhängung erfolgt entweder an Bäumen oder an galgenförmig gebogenen Drähten, die an den oberen Enden von Aluminiumstandrohren 3 m über dem Boden befestigt sind.

Meßstellen		Jahresortsdosiswerte H											
		Glasdosimeter						TL-Dosimeter					
Gruppe	Zahl	H		H _{min}		H _{max}		H		H _{min}		H _{max}	
		mrem	µSv	mrem	µSv	mrem	µSv	mrem	µSv	mrem	µSv	mrem	µSv
Grenze des betrieblichen Überwachungsbereiches des KfK	129	67	670	42	420	78	780	62	620	55	550	72	720
Betriebsgeländegrenze der WAK	5	69	690	67	670	74	740	64	640	59	590	68	680
unmittelbare Umgebung des Zwischenlagers für LAW-Endabfälle (Geb. 519)	6	122	1220	103	1030	158	1580	128	1280	101	1010	179	1790
Meßstellenring um das KfK mit 4 km Durchmesser	36	-	-	-	-	-	-	58	580	52	520	62	620
Meßstellenring um das KfK mit 6 km Durchmesser	54	-	-	-	-	-	-	60	600	53	530	86	860
Zählrohrstationen (benachbarte Orte und KfK)	8	72	720	64	640	77	770	65	650	62	620	69	690

Tab. 5/22: Mittelwerte und Streubereich der mit Glas- und TL-Dosimetern gemessenen Jahresortsdosiswerte (Expositionszeit: November 1979 bis November 1980)

Für den Expositionszeitraum von November 1979 bis November 1980 ergaben sich für die auflagebedingten Meßstellen die in Tab. 5/22 zusammengestellten Jahresdosiswerte. Die mit Phosphatglas- und Thermolumineszenzdosimetern gemessenen Jahreswerte zeigen eine sehr gute Übereinstimmung. Die mit TL-Dosimetern ermittelte γ -Ortsdosis ergibt sich sowohl für die Grenze des betrieblichen Überwachungsbereiches als auch für den äußeren Überwachungsbereich zu rund 62 mrem (620 μ Sv). Das an der Grenze des betrieblichen Überwachungsbereiches des KfK gefundene und um rund 10 mrem/a (100 μ Sv/a) höhere Ortsdosismaximum liegt jedoch noch unter dem Ortsdosismaximum von 86 mrem/a (860 μ Sv/a) für den äußeren Meßstellenring, der die benachbarten Ortschaften schneidet.

II. Radioaktivitätsmessungen

II.1 Überwachung der Luft (Aerosole)

Mit Hilfe einer sogenannten Schrittfilteranlage in der Umgebungsüberwachungszentrale wird die Aerosolaktivität kontinuierlich überwacht. Die Luftansaugvorrichtung befindet sich auf dem Gebäudedach der HS (Gebäude Nr. 123). Der Filterbandtransport erfolgt schrittweise alle sechs Stunden. Die Messung der spezifischen β -Aktivität erfolgt während der 6-stündigen Bestäubung des Filterbandes und ein zweites Mal während des sich unmittelbar anschließenden 6-Stunden-Intervalles. Die mit zwei Endfensterzählrohren gemessenen β -Impulsraten werden kontinuierlich registriert, um eine rasche Beurteilung des Abklingverhaltens der β -Aktivität zu ermöglichen. Zur Bestimmung der langlebigen α -Aktivität dient eine Verzögerungsstrecke, die einer Zeit von fünf Tagen entspricht. Zur Messung der spezifischen α -Aktivität dient ein Methandurchflußzählrohr.

Eine Berichterstattung von Einzelmeßwerten erfolgt nur, wenn die folgenden Grenzwerte für die langlebige α -Aktivität (nach fünf Tagen) und die β -Aktivität (am Ende des zweiten 6-Stunden-Intervalles) überschritten wurden:

$$a_{\alpha} = 0,4 \text{ pCi/m}^3 \text{ (14,8 mBq/m}^3\text{)} \text{ und } a_{\beta} = 100 \text{ pCi/m}^3 \text{ (3,7 Bq/m}^3\text{)}.$$

Überschreitungen der entsprechenden Impulsratenschwellwerte werden automatisch angezeigt. 1980 wurden diese Schwellwerte nie überschritten.

Zur Überwachung der Aerosolaktivität werden außerdem in den Meßhütten "West", "Nordost" und "Forsthaus" feststehende Einzelfilter eingesetzt. Die Meßhütten "West" und "Nordost" befinden sich innerhalb des betrieblichen Überwachungsbereiches innerhalb der beiden Hauptausbreitungssektoren bezüglich der wichtigsten Emittenten des KfK (siehe Lageplan nach S. 10). Die Meßhütte "Forsthaus" ist identisch mit der Zählrohraußenstation gleicher Bezeichnung. Ihr Standort liegt nordöstlich der WAK (siehe Lageplan nach S. 8) und damit am Rande des Hauptausbreitungssektors, bezogen auf den Abluftkamin der WAK.

Die Luftstaubmessung erfolgt auf Filtern von 20 cm Durchmesser mit Hilfe von Aggregaten mit einer Saugleistung von ca. 25 m^3/h . Der Filterwechsel erfolgt zweimal wöchentlich, jeweils montags und donnerstags. Die Bestimmung der langlebigen α - und β -Aktivität erfolgt jeweils ca. sieben Tage nach der Filterentnahme. Darüber hinaus werden monatlich eine γ -spektrometrische Analyse der Aerosolaktivität und eine radiochemische Bestimmung von ^{238}Pu und $^{239+240}\text{Pu}$ durchgeführt. Dazu werden aus den Stapeln der übereinandergelegten Originalfilter eines Monats mehrere kleine Stapel von Filterscheiben mit 5 cm Durchmesser ausgestanzt. Die auf diese Weise entstehenden zylindrischen Filterpäckchen werden γ -spektrometrisch untersucht und anschließend zur Plutoniumbestimmung radiochemisch aufbereitet. Die durch γ -Spektrometrie dieser Proben ermittelten Aktivitätskonzentrationen von Einzelnucliden werden auf die Mitte des jeweiligen Sammelintervalles, also auf die Monatsmitte als fiktivem Probenahmezeitpunkt bezogen.

Die Ergebnisse der Überwachung der Aerosolaktivität wurden in den Tab. 5/23a bis 5/23c zusammengestellt.

Die Einzelmeßwerte der α -Aktivitätskonzentration der Luft lagen 1980 zwischen $<0,5$ fCi/m³ (<20 μ Bq/m³) und 22,9 fCi/m³ (845 μ Bq/m³). Die Jahresmittelwerte der langlebigen Gesamt- α -Aktivitätskonzentration liegen 1980 für alle drei Meßhütten unter 1,5 fCi/m³ (55 μ Bq/m³), was den Vorjahreswerten entspricht.

Als Folge der oberirdischen Zündung einer chinesischen Atombombe am 16. Oktober 1980 im Gebiet von Lop Nor stieg die Gesamt- β -Aktivitätskonzentration der Luft im November und Dezember 1980 deutlich an. Die Monatsmittelwerte für November und Dezember 1980 lagen um den Faktor 2 über den Jahresdurchschnittswerten für die drei Meßhütten. Die Konzentrationsmaxima wurden an allen drei Meßhütten für das Aerosolsammelintervall vom 11. bis 15. Dezember 1980 ermittelt. Dabei ergab sich eine Gesamt- β -Aktivitätskonzentration von rund 145 fCi/m³ (5,4 mBq/m³). Die Jahresmittelwerte der β -Aktivitätskonzentration der Luft lagen 1980 an den drei Meßhütten nur um 4,3 fCi/m³ (160 μ Bq/m³) auseinander. Der Gesamtmittelwert von 29 fCi/m³ (1,1 mBq/m³) liegt nur um 9 % über dem Vorjahreswert.

Der Einfluß der chinesischen Atombombe spiegelt sich auch in den γ -spektroskopischen Untersuchungsergebnissen für die Monate November und Dezember 1980 wider (siehe hierzu auch Kap. 5.3.3).

Als Ergebnis der γ -spektroskopischen Untersuchung der monatlichen Filterpäckchen wurden in die Tab. 5/11 nur die Radionuklide aufgenommen, für die sich mindestens einmal bei der Ausmessung der Monatsfilterstapel von den drei Meßhütten ein Meßwert oberhalb der Nachweisgrenze ergeben hat. Lag umgekehrt auch nur einmal die Aktivitätskonzentration eines Nuklides unterhalb der erreichten Nachweisgrenze, so mußte deshalb der angegebene Mittelwert mit dem Zeichen "<" versehen werden. Im übrigen schwanken die bei den einzelnen Messungen für die Einzelnuclide erreichten Nachweisgrenzen allein aufgrund unterschiedlicher Luftdurchsätze, Halbleiterdetektoren und Meßzeiten erheblich.

Art der Aktivität bzw. Nuklid	Aktivitätskonzentration a					
	\bar{a}		a_{\min}		a_{\max}	
	fCi/m ³	μ Bq/m ³	fCi/m ³	μ Bq/m ³	fCi/m ³	μ Bq/m ³
langlebige α -Aktivität bezogen auf ²³⁹ Pu	<1,5	55	<0,5	<20	22,9	845
langlebige β -Aktivität bezogen auf ⁴⁰ K	28,7	1 060	7,0	260	149,0	5 515
⁶⁰ Co	<0,5	<20	<0,2	<10	<0,7	<25
⁹⁵ Zr	<1,5	<55	<0,5	<20	4,8	175
⁹⁵ Nb	<1,6	<60	<0,4	<15	6,5	240
¹⁰³ Ru	<1,6	<60	<0,3	<10	7,3	270
¹³⁷ Cs	<1,2	<45	<0,2	<10	3,8	140
¹⁴⁰ Ba, ¹⁴⁰ La	<4,9	<180	<2,5	<90	7,8	290
¹⁴¹ Ce	<1,7	<65	<0,4	<15	7,4	275
¹⁴⁴ Ce	<2,1	<80	<1,0	<40	4,6	170
⁷ Be	71,1	2 630	41,8	1 545	121,9	4 510
²³⁹ Pu und ²⁴⁰ Pu	0,028	1,0	0,007	0,26	0,109	4,0
²³⁸ Pu	<0,033	<1,2	<0,002	<0,07	0,184	6,8

Tab. 5/23a: Mittelwerte und Schwankungsbereiche der Einzelmeßwerte der Aerosolaktivitätskonzentration 1980
Sammelstelle: Meßhütte "Nordost"

Art der Aktivität bzw. Nuklid	Aktivitätskonzentration a					
	\bar{a}		a_{\min}		a_{\max}	
	fCi/m ³	µBq/m ³	fCi/m ³	µBq/m ³	fCi/m ³	µBq/m ³
langlebige α-Aktivität bezogen auf ²³⁹ Pu	<1,5	<55	<0,6	<20	5,7	210
langlebige β-Aktivität bezogen auf ⁴⁰ K	31,3	1 150	8,0	295	147	5 440
⁶⁰ Co	<0,6	<20	<0,3	<10	<1,0	<40
⁹⁵ Zr	<2,0	<75	<0,7	<25	6,4	235
⁹⁵ Nb	<1,9	<70	<0,5	<20	7,6	280
¹⁰³ Ru	<1,9	<70	<0,4	<15	9,1	335
¹³⁷ Cs	<0,9	<35	<0,4	<15	3,1	115
¹⁴⁰ Ba, ¹⁴⁰ La	<5,0	<185	<2,9	<105	7,3	270
¹⁴¹ Ce	<1,7	<65	<0,5	<20	9,6	355
¹⁴⁴ Ce	<2,1	<80	<1,3	<50	<3,5	<130
⁷ Be	80,0	2 960	33,8	1 250	145,6	5 385
²³⁹ Pu und ²⁴⁰ Pu	0,020	0,74	0,007	0,26	0,042	1,6
²³⁸ Pu	<0,014	<0,52	0,004	0,15	0,038	1,4

Tab. 5/23b: Mittelwerte und Schwankungsbereiche der Einzelmeßwerte der Aerosolaktivitätskonzentration 1980
Sammelstelle: Meßhütte "West"

Art der Aktivität bzw. Nuklid	Aktivitätskonzentration a					
	\bar{a}		a_{\min}		a_{\max}	
	fCi/m ³	µBq/m ³	fCi/m ³	µBq/m ³	fCi/m ³	µBq/m ³
langlebige α-Aktivität bezogen auf ²³⁹ Pu	<1,3	<50	<0,5	<20	4,5	165
langlebige β-Aktivität bezogen auf ⁴⁰ K	27,0	1 000	8,0	295	140,0	5 180
⁶⁰ Co	<0,4	<15	<0,2	<10	<0,5	<20
⁹⁵ Zr	<1,3	<50	<0,5	<20	4,6	170
⁹⁵ Nb	<1,6	<60	<0,4	<15	7,4	275
¹⁰³ Ru	<1,3	<50	<0,3	<10	5,5	205
¹³⁷ Cs	<0,5	<20	<0,2	<10	1,3	50
¹⁴⁰ Ba, ¹⁴⁰ La	<4,1	<150	<2,4	<90	<7,3	270
¹⁴¹ Ce	<1,4	<50	<0,4	<15	6,6	245
¹⁴⁴ Ce	<1,3	<50	<0,9	<35	<1,7	65
⁷ Be	58,5	2 165	37,8	1 400	95,8	3 545
²³⁹ Pu und ²⁴⁰ Pu	0,018	0,67	0,005	0,19	0,083	3,07
²³⁸ Pu	<0,013	<0,48	0,003	0,11	0,052	1,92

Tab. 5/23c: Mittelwerte und Schwankungsbereiche der Einzelmeßwerte der Aerosolaktivitätskonzentration 1980
Sammelstelle: Meßhütte "Forsthaus"

II.2 Überwachung des Niederschlags [5]

Auf den Meßhütten "Nordost" und "West" und nordöstlich der Wiederaufarbeitungsanlage (siehe Lageplan nach S. 10) werden Niederschläge gesammelt und zweimal monatlich ihre α - und β -Aktivitätskonzentration und ihre Tritiumkonzentration gemessen. Eine radiochemische Strontiumbestimmung und eine γ -spektrometrische Untersuchung werden nur bei Überschreitung des vorgegebenen Grenzwertes von 200 pCi/l (7,4 Bq/l) für die β -Gesamtkonzentration vorgenommen.

Eine Übersicht über die 1980 mit dem Niederschlag der Flächeneinheit des Bodens zugeführte Radioaktivität gibt Tab. 5/24.

Sammelort	Niederschlagsmenge in mm	Jahres-Flächenbelastung 1980					
		A_{α}		A_{β}		$A_{^3\text{H}}$	
		nCi/m ²	Bq/m ²	nCi/m ²	Bq/m ²	nCi/m ²	kBq/m ²
Meßhütte "West"	759	<2,6	<97	<7,2	<266	<211	<7,8
Meßhütte "Nordost"	730	<2,5	<93	<6,0	<222	391	14,5
WAK	727	<2,5	<93	<5,8	<215	701	25,9

Tab. 5/24: Radioaktivität im Niederschlag 1980

Von 72 Einzelmeßwerten der α -Aktivitätskonzentration im Jahre 1980 lagen 58 unter der Nachweisgrenze (deshalb auch das Zeichen "<" vor den Flächenbelastungen in Tab. 5/24). So kann nur ausgesagt werden, daß für alle drei Sammelstellen die Jahresmittelwerte der α -Aktivitätskonzentration unter 3,5 pCi/l (130 mBq/l) und die α -Flächenbelastungen unter 2,6 nCi/m² (97 Bq/m²) lagen.

Im Gegensatz zum Vorjahr lagen 1980 auch zahlreiche Einzelmeßwerte der Gesamt- β -Aktivitätskonzentration der Niederschläge unter der Nachweisgrenze, weshalb in Tab. 5/24 die Jahressummen der β -Aktivitätsflächenbelastung mit dem Zeichen "<" versehen wurden. Die Jahressummen der nachgewiesenen β -Aktivitätsflächenbelastung (Werte kleiner Nachweisgrenze wurden bei der Addition gleich Null gesetzt), die in Tab. 5/25 aufgeführt wurden, liegen jedoch nur geringfügig unter den Jahressummen in Tab. 5/24.

Für einen Vergleich der β -Aktivität der Niederschläge 1980 mit dem Vorjahr und für einen Vergleich der entsprechenden Werte für verschiedene Sammelorte soll von den Werten der nachgewiesenen Aktivität ausgegangen werden (siehe Tab. 5/25). Für die drei Niederschlagssammelstellen innerhalb des betrieblichen Überwachungsbereiches des KfK ergeben sich im Gegensatz zum Vorjahr deutliche Unterschiede. Die Jahresniederschlagsmengen waren 1979 und 1980 an den drei Sammelstellen praktisch gleich groß. Für die Meßhütte "West" ergibt sich ein Zuwachs der β -Aktivitätsflächenbelastung von rund 27 % gegenüber 1979. Für die Meßhütte "Nordost" ist die Flächenbelastung praktisch konstant geblieben und für die Sammelstelle "WAK" hat sie gegenüber 1979 um rund 11 % abgenommen.

Zum Vergleich mit den Meßwerten für das KfK wurden in die Tab. 5/25 die Meßwerte des Deutschen Wetterdienstes (DWD) für Stuttgart und Saarbrücken und die Mittelwerte für 19 Orte auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland aufgenommen. Für Stuttgart ergab sich das Minimum, für Saarbrücken das Maximum der β -Aktivitätsflächenbelastung 1980. Die Meßwerte für das KfK liegen innerhalb dieses Schwankungsbereiches und zugleich sehr nahe bei dem Mittelwert der 19 Orte in der Bundesrepublik. Bundesweit ergab sich für 1980 ein mittlerer Wert für die β -Aktivitätsbelastung, der bei ebenfalls im Mittel gleichgebliebener Jahresniederschlagsmenge um rund 17 % unter dem Wert für 1979 liegt.

Sammelort	Jahresmittelwert der β -Aktivitätskonzentration		Nachgewiesene β -Aktivitätsflächenbelastung		\bar{a}_β (80)	A_β (80)	Verhältnis der Niederschlagsmengen $\frac{M(80)}{M(79)}$ q
	\bar{a}_β (80)		A_β (80)		\bar{a}_β (79)	A_β (79)	
	pCi/l	mBq/l	nCi/m ²	Bq/m ²	f**	p	
Meßhütte "West"	9,2	340	7,0	260	1,23	1,27	1,03
Meßhütte "Nordost"	7,7	285	5,6	210	1,04	1,04	1,00
WAK	6,9	255	5,0	185	0,91	0,89	0,98
Stuttgart*	4,5	165	2,4	90	0,68	0,62	0,91
Saarbrücken*	15,4	570	15,4	570	1,26	1,20	0,95
Mittelwerte für 19 Orte auf dem Gebiet der BRD*	7,1	260	6,8	250	0,84	0,83	0,99

*Meßwerte des DWD; **f = $\frac{p}{q}$

Tab. 5/25: Vergleich der Gesamt- β -Aktivität des Niederschlages 1980/1979

Die β -Aktivitätsflächenbelastungen an den drei Sammelstellen innerhalb des KfK erreichten allein für die Monate November und Dezember 1980 zwischen 30 % und 36 % der Jahresflächenbelastung. Dies ist, wie durch γ -spektroskopische Untersuchungen der Niederschläge gezeigt werden konnte, auf den Einfluß der chinesischen Atombombe (oberirdische Zündung am 16. Oktober 1980) zurückzuführen. Für die ersten 10 Monate des Jahres 1980 betrug die mittlere β -Aktivitätsflächenbelastung für den betrieblichen Überwachungsbereich des KfK rund 4,3 mCi/km² (160 MBq/km²). Als Mittelwert für das Bundesgebiet ergibt sich für denselben Zeitraum eine Flächenbelastung von 4,6 mCi/km² (170 MBq/km²).

Im Falle der Tritiumflächenbelastung (siehe Tab. 5/24) wird der atmosphärische Tritiumanteil stark von Tritiumimmissionen überlagert, deren Ursache in den Tritiumableitungen mit der Abluft der beiden schwerwassermoderierten Reaktoren MZFR und FR2, der WAK und der FERAB-Anlage liegt (siehe Kap. 5.1).

Die Tritiumflächenbelastung innerhalb des betrieblichen Überwachungsbereiches des KfK wurde 1981 an sechs verschiedenen Stellen überwacht. Die Tritiumimmissionen sind im Nahbereich der Emittenten starken zeitlichen und örtlichen Schwankungen unterworfen. Die hier gemessenen Tritiumflächenbelastungen erreichten 1981 Werte zwischen rund 200 nCi/m² (7,4 kBq/m²) und 2 000 nCi/m² (74 kBq/m²). Für die nähere Umgebung des KfK bis zu Entfernungen von rund 12 km betrug die mittlere Tritiumflächenbelastung 1981 nur rund 150 nCi/m² (5,6 kBq/m²). Nähere Angaben hierzu enthält Kap. 5.6.7.1. Für die Jahresmittelwerte der Tritiumkonzentration des Niederschlages ergibt sich bei Zugrundelegung einer mittleren Niederschlagsmenge von rund 740 mm ein Streubereich von 0,27 nCi/l (10 Bq/l) bis 2,7 nCi/l (100 Bq/l).

II.3 Überwachung des Wassers (siehe Lageplan nach S. 8)

II.3.1 Oberflächenwasser

Die α - und β -Bruttoaktivität und die Tritiumaktivität des Hirschkanals werden durch kontinuierliche Probenahme von Oberflächenwasser nahe der NO-Ecke des Kernforschungszentrums überwacht. Die Probenahmestelle liegt unterhalb der Wasserausläufe der sechs Sandfänge des Kernforschungszentrums, über die alle Regen- und Kühlwässer des KfK (ca. $3 \cdot 10^6$ m³/a) in den Hirschkanal eingeleitet werden. Die Aktivität wird wöchentlich in kontinuierlich entnommenen Mischproben bestimmt. Die nach dem Überwachungsprogramm bei β -Aktivitätskonzentrationen der Wochenmischproben von >20 pCi/l (>740 mBq/l) vorgesehenen γ -spektrometrischen Untersuchungen mußten nur in zwei Fällen durchgeführt werden (siehe hierzu Kap. 5.3.3). Die Meßwerte aller anderen Wochenmischproben lagen deutlich unter diesem Grenzwert.

Die Meßergebnisse für 1980 wurden in Tab. 5/26 zusammengefaßt.

82 % der Wochenmittelwerte der α -Aktivitätskonzentration und 33 % der Wochenmittelwerte der β -Aktivitätskonzentration lagen unter der jeweiligen Nachweisgrenze.

langlebige Aktivität	Schwankungsbereich der 52 Wochenmittelwerte		Jahresmittelwert	
	α	<1,4 bis 2,6 pCi/l	<52 bis 96 mBq/l	<1,7 pCi/l
Rest- β	<0,8 bis 400 pCi/l	<0,03 bis 15 Bq/l	<10,5 pCi/l	<0,4 Bq/l
³ H	0,2 bis 1,3 nCi/l	7 bis 48 Bq/l	0,57 nCi/l	21 Bq/l

Tab. 5/26: Radioaktivität des Oberflächenwassers im Hirschkanal 1980

II.3.2 Grund- und Trinkwasser

Überwacht wurden die Wasserwerke "Süd" und "Tiefgestade" des Kernforschungszentrums, die Wasserwerke Leopoldshafen, Linkenheim-Hochstetten und Karlsruhe-Hardtwald, die beiden Schluckbrunnen der WAK sowie der Beobachtungsbrunnen P zwischen dem KfK und Linkenheim (siehe Lageplan nach S. 8). Einen Überblick über die Ergebnisse der Überwachung vermittelt Tab. 5/27. Auch hier erreichten die β -Aktivitätskonzentrationen nie den Grenzwert von 20 pCi/l (740 mBq/l), so daß eine γ -spektrometrische Analyse der Proben in keinem Fall erforderlich war.

93 %, 83 % bzw. 3 % der insgesamt 30 untersuchten Grundwasserstichproben lieferten Meßwerte unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenze für die α -, β - bzw. Tritiumaktivität. Alle gebildeten Jahresmittelwerte waren deshalb mit dem Zeichen "<" zu versehen.

langlebige Aktivität	Schwankungsbereich der Einzelmeßwerte (Stichproben von acht Stellen)		Jahresmittelwert	
	α	<1,4 bis 2,3 pCi/l	<52 bis 85 mBq/l	<1,9 pCi/l
Rest- β	<0,9 bis 2,6 pCi/l	<33 bis 96 mBq/l	<1,06 pCi/l	<39 mBq/l
³ H	<0,15 bis 0,8 nCi/l	<6 bis 30 Bq/l	<0,42 nCi/l	<16 Bq/l

Tab. 5/27: Radioaktivität in Grund- und Trinkwasser 1980

II.4 Überwachung von biologischem Material (siehe Lageplan nach S. 8) [6]

Dem Altrhein, einem früheren Seitenarm des Rheines, der für die Abwässer des Kernforschungszentrums als Vorfluter dient, werden in größeren zeitlichen Abständen Schlamm- und Sestonproben sowie Fische und Wasserpflanzen entnommen. Für die Kühl- und Regenwässer aus dem KfK dient der Hirschkanal als Vorfluter. Der Radioaktivitätsgehalt von Schlammproben aus dem Hirschkanal wird wöchentlich überwacht. Den Verlauf der beiden als Vorfluter dienenden Oberflächengewässer zeigt der Lageplan nach S. 8.

Die Überwachung von Bodenproben, Futterpflanzen und landwirtschaftlichen Produkten wie Weizen, Blatt- und Wurzelgemüse wird stichprobenartig durchgeführt. Die Probenahmen erfolgen in den beiden Hauptausbreitungssektoren.

Alle hier genannten Probematerialien werden auf ihren Gehalt an langlebiger α - und β -Aktivität untersucht. Für die meisten Proben wird die spezifische Aktivität von Einzelnucliden durch γ -Spektrometrie ermittelt. An einer begrenzten Anzahl von Proben werden außerdem radiochemische Analysen zur Bestimmung ihres Strontium- und Plutoniumgehaltes durchgeführt.

II.4.1 Schlamm

Die Überwachung der Radioaktivität des Schlammes im Hirschkanal erfolgt anhand von wöchentlich geschöpften Stichproben. Die Probenahmestelle liegt in der Nähe der NO-Ecke des KfK und damit unterhalb der sechs Kühl- und Regenwassereinleitungsstellen hinter den sogenannten Sandfängen (siehe Lageplan nach S. 8). Darüber hinaus ist die spezifische Aktivität von Einzelnucliden durch γ -Spektrometrie zu ermitteln, wenn die spezifische α -Gesamtaktivität der Proben 10 pCi/g TS (370 mBq/g TS) oder die spezifische β -Gesamtaktivität 30 pCi/g TS (1,11 Bq/g TS) übersteigt. Dies war 1980 mit Ausnahme von 12 Wochen stets der Fall.

Tab. 5/28 zeigt die aus den Ergebnissen der Wochenproben ermittelten Jahresmittelwerte \bar{a} und die Schwankungsbereiche a_{\min} ... a_{\max} der Meßwerte der α - und β -Gesamtaktivität und der nachgewiesenen Einzelnuclide.

Art der Aktivität bzw. Nuklid	\bar{a}		a_{\min}		a_{\max}	
	pCi/g TS	mBq/g TS	pCi/g TS	mBq/g TS	pCi/g TS	mBq/g TS
langlebige α -Aktivität (bezogen auf ^{239}Pu)	6,1	226	1,5	56	18,3	677
langlebige β -Aktivität (bezogen auf ^{40}K)	42,7	1 580	22,3	825	208,0	7 700
^{54}Mn	<0,08	<3	<0,04	<1,5	<0,14	<5
^{60}Co	<0,25	<9	<0,04	<1,5	1,1	41
^{106}Ru	<1,77	<65	<0,43	<16	12	444
^{125}Sb	<0,33	<12	<0,14	<5	1,5	56
^{134}Cs	<0,74	<27	<0,05	<2	3,7	137
^{137}Cs	17,0	630	2,90	107	66,0	2 440
^{141}Ce	<0,09	<3	<0,04	<1,5	0,13	5
^{144}Ce	<11,2	<414	<0,30	<11	63,0	2 330
^{154}Eu	<0,16	<6	<0,10	<4	1,2	44
^{155}Eu	<0,28	<10	<0,20	<7	1,8	67
^{241}Am	<1,10	<41	<0,04	<1,5	11,4	422

Tab. 5/28: Spezifische Aktivität a der 1980 wöchentlich aus dem Hirschkanal geschöpften Schlammproben

Unter den 11 nachgewiesenen Einzelnucliden dominiert ^{137}Cs , das auch als einziges Nuclid in allen Proben gefunden wurde. Für das Verhältnis $a(^{137}\text{Cs})/a(^{134}\text{Cs})$ ergibt sich für 1980 ein Mittelwert von 23,1. Das gegenüber dem Vorjahr erweiterte Spektrum nachgewiesener Nuclide und die Maxima der spezifischen Aktivität der Schlammproben spiegeln die Auswirkungen des WAK-Zwischenfalles vom Juni 1980 wider (siehe hierzu Kap. 5.3.3).

Zur Überwachung des Altrheins, dem Vorfluter für die geklärten Chemie- und Fäkalabwässer des KfK, sind monatlich Schlammproben im Altrhein bei Leopoldshafen, ca. 80 m unterhalb der Abwassereinleitungsstelle, zu entnehmen (siehe Lageplan nach S. 8). Die Plutoniumüberwachung erfolgt an vierteljährlichen Stichproben. Jahresmittelwerte und Streubreite der Meßergebnisse wurden in Tab. 5/29 zusammengestellt.

Art der Aktivität	unterhalb						oberhalb			
	\bar{a}_{80}		a_{\min}		a_{\max}		a (13.03.80)		a (26.09.80)	
	pCi/gTS	mBq/gTS	pCi/gTS	mBq/gTS	pCi/gTS	mBq/gTS	pCi/gTS	mBq/gTS	pCi/gTS	mBq/gTS
langlebige α -Aktivität (bezogen auf ^{239}Pu)	8,1	300	2,9	107	13,3	492	3,4	126	2,6	96
langlebige β -Aktivität (bezogen auf ^{40}K)	22,0	814	16,8	622	30,0	1 110	19,3	714	13,7	507
^{239}Pu und ^{240}Pu	0,2	7,4	0,02	0,7	0,42	15,5	-	-	-	-
^{238}Pu	0,18	6,7	0,02	0,7	0,34	12,6	-	-	-	-

Tab. 5/29: Spezifische Aktivität a der Schlammproben aus dem Altrhein bei Leopoldshafen 1980, unterhalb und oberhalb der Einleitungsstelle der KfK-Abwässer

Das Überwachungsprogramm fordert außerdem halbjährlich die Entnahme einer Schlammprobe oberhalb der Abwassereinleitungsstelle und die Bestimmung ihrer spezifischen α - und β -Gesamtaktivität. Die geforderten Probenahmen erfolgten im März und September 1980 an der Altrheinbrücke in Leopoldshafen. Die Meßergebnisse wurden ebenfalls in Tab. 5/29 eingetragen.

Das Überwachungsprogramm sieht, wie für die Schlammproben aus dem Hirschkanal, eine γ -spektrometrische Untersuchung des Altrheinschlammes für den Fall vor, daß die spezifische α -Aktivität 10 pCi/g TS (380 mBq/g TS) oder die spezifische β -Aktivität 30 pCi/g TS (1,11 Bq/g TS) übersteigt. Dies war 1980 nur dreimal der Fall. Bei der γ -spektrometrischen Untersuchung dieser drei Proben konnten außer ^{60}Co , ^{134}Cs , ^{137}Cs und ^{144}Ce keine weiteren künstlichen Radionuclide nachgewiesen werden. Für ^{137}Cs ergaben sich Werte zwischen 1,6 nCi/kg TS (60 Bq/kg TS) und 2,4 nCi/kg TS (89 Bq/kg TS). Für die Nuclide ^{60}Co , ^{134}Cs und ^{144}Ce wurden maximal 0,3 nCi/kg TS (11 Bq/kg TS), 0,16 nCi/kg TS (6 Bq/kg TS) und 0,54 nCi/kg TS (20 Bq/kg TS) nachgewiesen.

II.4.2 Seston

Die Sestonprobenahme im Altrhein unterhalb der Einleitungsstelle der Abwässer aus dem KfK (siehe Lageplan nach S. 8) wurden 1980 auflagegemäß vierteljährlich durchgeführt.

Eine Übersicht über die Seston-Meßergebnisse vermittelt Tab. 5/30.

Altrhein bei Leopoldshafen, unterhalb der Abwassereinleitung									
1 9 8 0	Probenahmedatum	spezifische Aktivität a nach ca. 7 Tagen				spezifische Plutoniumaktivität			
		a_{α}		a_{β}		$^{239+240}\text{Pu}$		^{238}Pu	
		pCi/gTS	mBq/gTS	pCi/gTS	mBq/gTS	pCi/gTS	mBq/gTS	pCi/gTS	mBq/gTS
1.	15.02.	11,3	418	25,8	955	0,04	1,5	0,03	1,1
2.	22.05.	14,9	551	34,2	1 265	0,21	7,8	0,15	5,6
3.	27.08.	5,7	211	22,7	840	0,08	3,0	0,06	2,2
4.	21.11.	5,7	211	20,2	747	0,22	8,1	0,17	6,3
Mittelwerte		9,4	348	25,7	951	0,14	5,2	0,10	3,7

Tab. 5/30: Spezifische Aktivität der Sestonproben aus dem Altrhein bei Leopoldshafen 1980 unterhalb der Einleitungsstelle für die KfK-Abwässer

II.4.3 Fisch

Der Überwachung des Vorfluters dienen vor allem die halbjährlichen Probenahmen von Fisch. Nach dem Überwachungsprogramm sollen möglichst Fried- und Raubfische untersucht werden, wobei die Bestimmung der spezifischen α - und Rest- β -Aktivität durch nuklidspezifische Bestimmungen des ^{40}K - und ^{90}Sr -Gehaltes und durch γ -spektrometrische Messungen zu ergänzen sind. Die Meßergebnisse für 1980 wurden in Tab. 5/31 zusammengefaßt. Gemessen wurde der Aktivitätsgehalt des allein für die Ingestionsdosis relevanten Fischfleisches.

Fischart	Brachse		Hecht		Barsch	
Probenahmedatum	12.04.1980		12.04.1980		01.11.1980	
Nuklid bzw. Art der Aktivität	nCi/kg FS	Bq/kg FS	nCi/kg FS	Bq/kg FS	nCi/kg FS	Bq/kg FS
langlebige Rest- β -Aktivität (bezogen auf ^{40}K)	<1,1	<42	<1,4	<52	<1,2	<44
^{40}K	2,6	94	3,8	141	2,9	107
^{90}Sr	$5 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-4}$	-	-	$5 \cdot 10^{-3}$	<0,2
^{137}Cs	0,04	1,6	0,05	1,7	0,07	2,7

Tab. 5/31: Radioaktivitätsgehalt von Fisch aus dem Altrhein bei Leopoldshafen 1980

II.4.4 Wasserpflanzen

Die Ergebnisse der halbjährlich durchgeführten Überwachung des Aktivitätsgehaltes von Wasserpflanzen aus dem Altrhein wurden in Tab. 5/32 dargestellt. Bei der γ -spektrometrischen Untersuchung konnten nur die künstlichen Radionuklide ^{137}Cs und ^{134}Cs nachgewiesen werden.

Pflanzenart	Schilf		Iridazeen		Schilf		Sumpfschilf	
Probenahmedatum	1. Halbjahr 1980 19. Mai				2. Halbjahr 1980 04. November			
Nuklid bzw. Art der Aktivität	spezifische Aktivität							
	pCi/g TS	mBq/g TS	pCi/g TS	mBq/g TS	pCi/g TS	mBq/g TS	pCi/g TS	mBq/g TS
Rest- β (nach ca. 7 Tagen)	<11	<407	<12,5	<463	<8	<300	<10	<370
^{40}K	25	925	36	1 330	20	740	20	740
^{134}Cs	<0,02	<0,7	<0,03	<1,1	<0,02	<0,7	0,12	4,4
^{137}Cs	<0,02	<0,7	<0,03	<1,1	0,07	2,6	0,30	11,0

Tab. 5/32: Ergebnisse der halbjährlichen Untersuchung des Radioaktivitätsgehaltes von Wasserpflanzen aus dem Altrhein bei Leopoldshafen unterhalb der Einleitungsstelle der KfK-Abwässer

II.4.5 Bewuchs

Die Probenahmebereiche für landwirtschaftliche Produkte wie Futterpflanzen und pflanzliche Nahrungsmittel (Programmpunkte II.4.5 und II.4.6) entsprechen den beiden Hauptwindrichtungssektoren. Diese Bereiche (siehe Lageplan nach S. 8) wurden auf folgende Weise ermittelt:

Die am meteorologischen Meßmast des KfK über einen Zeitraum von 10 Jahren ermittelte Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen weist zwei Hauptsektoren aus: 1. Wind aus $205^\circ - 245^\circ$ und 2. Wind aus $45^\circ - 75^\circ$. Diesen beiden Hauptwindrichtungssektoren entsprechen die beiden Hauptausbreitungssektoren $\Delta\phi_1 = 25^\circ - 65^\circ$ nordöstlich des KfK und $\Delta\phi_2 = 225^\circ - 255^\circ$ westsüdwestlich des KfK. Die Winkel $\Delta\phi_1$ und $\Delta\phi_2$ wurden an den Standorten der Abluftkamine der sieben wichtigsten Emittenten des KfK mit Emissionshöhen zwischen 60 m und 100 m angetragen.

Als innere radiale Begrenzung der verschiedenen Hauptausbreitungssektoren wurde der Grenzzaun des betrieblichen Überwachungsbereiches gewählt, als äußere radiale Begrenzung ein Radius von jeweils 5 km, was bei Zugrundelegung einer mittleren Diffusionskategorie etwa jener Entfernung vom Emittenten entspricht, in der noch ca. 10 % der maximalen Immissionskonzentration zu erwarten sind. Als Probenahmebereiche wurden nun jene beiden quasi einhüllenden Sektorstücke festgelegt, die sich aus den jeweils äußersten Winkelstrahlen und den am weitesten entfernten Bogenstücken ergaben. Die tatsächlichen Probenahmebereiche für Futterpflanzen und zum Verzehr bestimmte landwirtschaftliche Produkte werden jedoch durch bewaldete und bebaute Gebiete innerhalb der schmetterlingsähnlichen Figur der beiden Hauptsektoren weiter eingeeengt.

Das Überwachungsprogramm für Bewuchs sieht eine halbjährliche Probenahme von Gras oder anderen Futterpflanzen in den beiden Hauptausbreitungssektoren (Raum Eggenstein-Leopoldshafen und Raum Friedrichstal) und bei Durlach (Landwirtschaftliche Versuchsanstalt Grötzingen, als Referenzstelle) vor. Zu bestimmen sind jeweils die spezifische β -Gesamt- und ^{40}K -Aktivität. Eine γ -spektrometrische Untersuchung wird nur dann vorgenommen, wenn die spezifische β -Aktivität 50 pCi/g TS (1,85 Bq/g TS) übersteigt, was 1980 nie der Fall war. Die spezifische β -Gesamtaktivität lag 1980 an diesen drei Stellen im Mittel noch unter 28 pCi/g TS (1 Bq/g TS). Der Schwankungsbereich der Meßwerte war gering.

II.4.6 Pflanzliche Nahrungsmittel

Dieser Programmpunkt sieht Probenahmen von Weizen, Blattgemüse und Spargel jeweils jährlich zur Erntezeit in den beiden Hauptausbreitungssektoren (siehe Beschreibung unter Programmpunkt II.4.5) vor. Zu messen sind jeweils die spezifische β -Gesamt- und ^{40}K -Aktivität. Ferner sind γ -spektrometrische Analysen durchzuführen. Über das auftragsbedingte Programm hinausgehend wurden Proben verschiedener Kohl- und Wurzelgemüse ausgemessen. Insgesamt wurden 15 verschiedene landwirtschaftliche Produkte untersucht. Die Meßergebnisse der insgesamt 21 Proben wurden in Tab. 5/33 zusammengestellt. Außer Spuren von ^{137}Cs konnten in keiner der 21 Proben andere künstliche Radionuklide nachgewiesen werden.

Pflanzliche Nahrungsmittel	1. Hauptausbreitungssektor (Raum Friedrichstal)						
	Datum der Probenahme 1980	langlebige Rest- β		^{40}K		^{137}Cs	
		spezifische Aktivität					
		nCi/kg FS	Bq/kg FS	nCi/kg FS	Bq/kg FS	pCi/kg FS	mBq/kg FS
GETREIDE:							
- Weizen	01.08.	<1,1	<41	2,8	104	<2,8	<104
- Roggen	01.08.	<1,2	<44	2,9	107	<2,2	<81
BLATTGEMÜSE:							
- Kopfsalat	-	-	-	-	-	-	-
- Feldsalat	-	-	-	-	-	-	-
- Endiviansalat	26.09.	<1,0	<37	2,3	85	<1,8	<67
KOHLGEMÜSE:							
- Weißkohl	26.09.	<0,7	<26	1,7	63	<1,5	<56
- Rotkohl	20.08.	<1,0	<37	2,4	89	<1,9	<70
- Wirsingkohl	-	-	-	-	-	-	-
- Rosenkohl	-	-	-	-	-	-	-
- Blumenkohl	-	-	-	-	-	-	-
WURZEL- UND KNOLLENGEMÜSE:							
- Kartoffeln	25.09.	<1,2	<44	3,0	111	<2,0	<74
- Möhren	28.08.	<1,1	<41	2,5	93	<1,0	<37
- Rote Rüben	-	-	-	-	-	-	-
- Rettich	-	-	-	-	-	-	-
AUSDAUERENDE GEMÜSE:							
- Spargel	23.05.	<0,5	<19	1,1	41	<1,6	<59

Tab. 5/33a: Radioaktivitätsgehalt typischer pflanzlicher Nahrungsmittel aus den beiden Hauptausbreitungssektoren in der Umgebung des KfK

Pflanzliche Nahrungsmittel	2. Hauptausbreitungssektor (Raum Eggenstein-Leopoldshafen)						
	Datum der Probenahme 1980	langlebige Rest-β		⁴⁰ K		¹³⁷ Cs	
		spezifische Aktivität					
		nCi/kg FS	Bq/kg FS	nCi/kg FS	Bq/kg FS	pCi/kg FS	mBq/kg FS
GETREIDE:							
- Weizen	01.08.	<1,3	<48	3,1	115	7,6±4,1	280±150
- Roggen	-	-	-	-	-	-	-
BLATTGEMÜSE:							
- Kopfsalat	23.05.	<1,0	<37	2,8	104	<0,8	<30
- Feldsalat	11.11.	<1,0	<37	2,5	93	4,7±2,5	175±90
- Endiviensalat	-	-	-	-	-	-	-
KOHLGEMÜSE:							
- Weißkohl	26.08.	<0,5	<19	1,3	48	<0,8	<30
- Rotkohl	26.08.	<0,7	<26	1,8	66	<1,7	<63
- Wirsingkohl	01.07.	<1,0	<37	2,4	89	<1,5	<56
- Rosenkohl	11.11.	<1,9	<70	4,8	178	<2,9	<107
- Blumenkohl	01.07.	<0,7	<26	1,8	67	<2,0	<74
WURZEL- UND KNOLLENGEMÜSE:							
- Kartoffeln	25.09.	<1,1	<41	2,8	102	<1,0	<37
- Möhren	14.07.	<0,6	<22	2,0	74	<2,0	<74
- Rote Rüben	14.07.	<0,8	<30	1,9	70	<1,7	<63
- Rettich	01.07.	<0,5	<19	1,2	44	<1,5	<56
AUSDAUERNDE GEMÜSE:							
- Spargel	23.05.	<0,6	<22	1,3	48	<1,7	<63

Tab. 5/33b: Radioaktivitätsgehalt typischer pflanzlicher Nahrungsmittel aus den beiden Hauptausbreitungssektoren in der Umgebung des KfK.

II.4.7 Boden

Eine Überwachung des Radioaktivitätsgehaltes von Bodenproben (ca. 5 cm der obersten Bodenschicht) ist einmal jährlich Ende September an insgesamt fünf Orten durchzuführen. Zwei Probenahmegebiete liegen noch innerhalb des betrieblichen Überwachungsbereiches des KfK. Das eine erstreckt sich über die drei Planquadrate nördlich und nordöstlich des Europäischen Institutes für Transurane, das andere liegt etwa im Bereich zwischen dem Flugkanal des Zyklotrons und dem nördlichen Bahngleisbogen am westlichen Grenzzaun des betrieblichen Überwachungsbereiches (siehe Lageplan nach S. 8).

Von den jährlichen Proben aus diesen beiden Gebieten werden die spezifische α- und β-Gesamtaktivität bestimmt. Eine γ-spektrometrische Untersuchung erfolgt nur, wenn die spezifische β-Aktivität den Wert von 50 pCi/g TS (1,85 Bq/g TS) übersteigt. Für die beiden Proben vom 24. September 1980 ergaben sich für die spezifische α-Aktivität rund 4 pCi/g TS (150 mBq/g TS) und für die spezifische β-Aktivität rund 20 pCi/g TS (740 mBq/g TS).

Zwei weitere Bodenproben sind in den beiden Hauptausbreitungssektoren in je 300 m bis 800 m Entfernung vom Abluftkamin der WAK zu nehmen. Eine Referenzprobe wird jeweils im Raum Durlach (siehe Lageplan nach S. 100) genommen. Die Meßergebnisse dieser drei Proben zeigt Tab. 5/34.

Probenahme- datum	Probenahmegebiet	spezifische Aktivität									
		α		β		²³⁹⁺²⁴⁰ Pu		²³⁸ Pu		⁹⁰ Sr	
		pCi/gTS	mBq/gTS	pCi/g TS	mBq/gTS	fCi/gTS	µBq/gTS	fCi/gTS	µBq/gTS	fCi/gTS	µBq/gTS
24.09.1980	1. Hauptausbreitungs- sektor (nordöst- lich der WAK)	5	185	19	700	9	330	3	110	3	110
24.09.1980	2. Hauptausbreitungs- sektor (südwest- lich der WAK)	5	185	22	814	22	815	4	150	33	1 220
25.09.1980	Referenzstelle Durlach	13	480	34	1 260	3	110	1	37	60	2 220

Tab. 5/34: Radioaktivitätsgehalt von Bodenproben 1980

5.3.3 Besondere Überwachungsmaßnahmen

Für eine wirksame Umgebungsüberwachung, die insbesondere den betrieblichen Überwachungsbereich selbst miteinschließt, reicht das Routineprogramm allein nicht immer aus. Vielmehr muß es je nach Anlaß und oft schon bei Hinweisen auf geringste Unregelmäßigkeiten in den Betriebszuständen der kerntechnischen Anlagen durch gezielte Überwachungsmaßnahmen ergänzt werden. Tab. 5/36 vermittelt eine Übersicht über die wichtigsten Überwachungsmaßnahmen, die 1980 aufgrund verschiedener Anlässe notwendig erschienen.

Die im Rahmen der zulässigen Aktivitätsemissionen mit der Abluft erfolgenden Ableitungen von Aerosolen führen auf Dächern und Straßen innerhalb des KfK zu nachweisbaren Aktivitätsablagerungen. Die dort abgelagerten Aerosolpartikel werden vom Regen in das Kanalisationsnetz für die Kühl- und Regenwässer gespült und gelangen auf diese Weise in die sogenannten Sandfänge, die den Einleitungsbauwerken in den Hirschkanal vorgelegt sind. Da alle Kühl- und Regenwässer aus dem KfK kontinuierlich in den Hirschkanal abgeleitet werden, wurden auch 1980 - zusätzlich zu der vom Routineprogramm geforderten Überwachung von Schlamm und Wasser im Hirschkanal - die in den sechs Sandfängen (siehe Lageplan nach S. 10) abgeschiedenen Feststoffe wöchentlich überwacht. Der bei den regelmäßigen Reinigungen der Sandfänge anfallende Schlamm wird auf die Schlammbeete der Kläranlage gebracht. Eine Übersicht über die β-Aktivitätsmeßergebnisse wird in Tab. 5/35 gegeben. Die spezifische α-Aktivität der Schlammproben aus den sechs Sandfängen variiert 1980 zwischen 15 pCi/g TS (0,6 Bq/g TS) und 96 pCi/g TS (3,6 Bq/g TS).

Die in Tab. 5/35a und 5/35b wiedergegebenen Meßwerte für die in den Sandfängen abgeschiedenen Feststoffe machen es verständlich, daß auch die aus dem Hirschkanal unterhalb der sechs Einleitungsbauwerke für die Kühl- und Regenwässer wöchentlich geschöpften Schlammproben schwach kontaminiert sind (siehe Tab. 5/28 unter Programmpunkt II.4.1), da leichtere Feststoffe vom abfließenden Wasser über die Ablaufschwellen der Sandfänge mitgerissen werden.

Quartal 1980	Sandfang I						Sandfang II						Sandfang III					
	\bar{a}_β		$a_{\beta_{min}}$		$a_{\beta_{max}}$		\bar{a}_β		$a_{\beta_{min}}$		$a_{\beta_{max}}$		\bar{a}_β		$a_{\beta_{min}}$		$a_{\beta_{max}}$	
Einheit	$\frac{pCi}{gTS}$	$\frac{Bq}{gTS}$																
I	29	1,1	14	0,5	55	2,0	17	0,6	12	0,4	21	0,8	19	0,7	12	0,4	26	1,0
II	28	1,0	16	0,6	49	1,8	20	0,7	12	0,4	53	2,0	21	0,8	12	0,4	34	1,3
III	20	0,7	11	0,4	25	0,9	16	0,6	12	0,4	24	0,9	30	1,1	16	0,6	85	3,1
IV	19	0,7	11	0,4	23	0,9	16	0,6	10	0,4	20	0,7	19	0,7	15	0,6	24	0,9

Tab. 5/35a: Spezifische β -Aktivität des Schlammes aus den Sandfängen I bis III (Einzugsbereich der Kühl- und Regenwässer: südliche Hälfte des KfK-Betriebsgeländes); Quartalsmittelwerte \bar{a}_β , Minima $a_{\beta_{min}}$ und Maxima $a_{\beta_{max}}$ 1980

Quartal 1980	Sandfang IV						Sandfang V						Sandfang VI					
	\bar{a}_β		$a_{\beta_{min}}$		$a_{\beta_{max}}$		\bar{a}_β		$a_{\beta_{min}}$		$a_{\beta_{max}}$		\bar{a}_β		$a_{\beta_{min}}$		$a_{\beta_{max}}$	
Einheit	$\frac{pCi}{gTS}$	$\frac{Bq}{gTS}$																
I	164	6,1	17	0,6	330	12	217	8,0	19	0,7	295	11	18	0,7	11	0,4	42	1,6
II	152	5,6	111	4,1	275	10	145	5,3	87	3,2	222	8,2	39	1,4	14	0,5	94	3,5
III	128	4,7	46	1,7	200	7,4	203	7,5	88	3,3	329	12	85	3,1	27	1,0	336	12
IV	157	5,8	52	1,9	234	8,7	123	4,6	80	3,0	168	0,2	64	2,4	30	1,1	262	9,7

Tab. 5/35b: Spezifische β -Aktivität des Schlammes aus den Sandfängen IV bis VI (Einzugsbereich der Kühl- und Regenwässer: nördliche Hälfte des KfK-Betriebsgeländes); Quartalsmittelwerte \bar{a}_β , Minima $a_{\beta_{min}}$ und Maxima $a_{\beta_{max}}$ 1980

Überwachungszeitraum	Anlaß	Überwachungsmaßnahmen	Art und Zahl der untersuchten Proben bzw. Zahl der Meßstellen	Meßergebnisse																														
ganzjährig	Kontinuierliche Ableitung der Kühl- und Regenwässer in den Hirschkanal	wöchentliche Probenahme aus den sechs Sandfängen der Regenwasserkanalisation (siehe Lageplan nach Seite 10)	312 Schlammproben	spezifische α - u. β -Bruttoaktivität siehe Tab. 5/35a u. 5/35b nachgewiesene Nuklide: ^7Be , ^{144}Ce , ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{106}Ru , ^{95}Nb , ^{95}Zr , ^{60}Co , ^{125}Sb , ^{154}Eu , ^{155}Eu																														
ganzjährig	Undichtigkeiten im Rohrleitungssystem der Kläranlage u. Leckagen im Chemieabwasserleitungsnetz	Tritiumüberwachung des Grundwassers aus 21 Beobachtungsbrunnen (siehe Lageplan nach S. 10). Probenahmefrequenz zwischen 2 x wöchentlich und 1/4jährlich	338 Grundwasserproben	Streubereich der Jahresmittelwerte der Tritiumkonzentration des Grundwassers von 20 Brunnen innerhalb des betrieblichen Überwachungsbereiches im Bereich der Kläranlage: 0,5 nCi/l (18,5 Bq/l) bis 79 nCi/l (2,9 kBq/l) Referenzstelle südöstlich des KfK: 0,2 nCi/l (7,4 mBq/l)																														
ganzjährig	Erhöhte Ortsdosiswerte innerhalb des Betriebsgeländes des KfK	Festkörper-Dosimetermeßstellen Raster alter Westzaun HDB-Zaun	40 Meßstellen 13 Meßstellen 20 Meßstellen	Ortsdosis H (Nov. 1979 bis Nov. 1980) <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">H</th> <th colspan="2">H_{min}</th> <th colspan="2">H_{max}</th> </tr> <tr> <th>rem</th> <th>mSv</th> <th>rem</th> <th>mSv</th> <th>rem</th> <th>mSv</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,10</td> <td>1,0</td> <td>0,06</td> <td>0,6</td> <td>0,23</td> <td>2,3</td> </tr> <tr> <td>0,12</td> <td>1,2</td> <td>0,08</td> <td>0,8</td> <td>0,25</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>0,28</td> <td>2,8</td> <td>0,11</td> <td>1,1</td> <td>1,28</td> <td>12,8</td> </tr> </tbody> </table>	H		H _{min}		H _{max}		rem	mSv	rem	mSv	rem	mSv	0,10	1,0	0,06	0,6	0,23	2,3	0,12	1,2	0,08	0,8	0,25	2,5	0,28	2,8	0,11	1,1	1,28	12,8
H		H _{min}		H _{max}																														
rem	mSv	rem	mSv	rem	mSv																													
0,10	1,0	0,06	0,6	0,23	2,3																													
0,12	1,2	0,08	0,8	0,25	2,5																													
0,28	2,8	0,11	1,1	1,28	12,8																													
17. März	Austritt von ca. 0,5 m ³ Chemieabwasser aus einem Wartungsschacht nahe Geb. 351 in das ihn umgebende Erdreich	Entnahme von Bodenproben	8 Bodenproben	Spezifische Aktivität a <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">\bar{a}</th> <th colspan="2">a_{\min}</th> <th colspan="2">a_{\max}</th> </tr> <tr> <th>pCi/gTS</th> <th>mBq/gTS</th> <th>pCi/gTS</th> <th>mBq/gTS</th> <th>pCi/gTS</th> <th>mBq/gTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesamt-α</td> <td>4,8</td> <td>180</td> <td>2,7</td> <td>100</td> <td>9,3</td> <td>340</td> </tr> <tr> <td>Gesamt-β</td> <td>18,4</td> <td>680</td> <td>12,3</td> <td>450</td> <td>27,6</td> <td>1020</td> </tr> </tbody> </table> Außer Spuren von ^{137}Cs und ^{134}Cs konnten γ -spektroskopisch keine weiteren künstlichen Radionuklide nachgewiesen werden		\bar{a}		a_{\min}		a_{\max}		pCi/gTS	mBq/gTS	pCi/gTS	mBq/gTS	pCi/gTS	mBq/gTS	Gesamt- α	4,8	180	2,7	100	9,3	340	Gesamt- β	18,4	680	12,3	450	27,6	1020			
	\bar{a}		a_{\min}			a_{\max}																												
	pCi/gTS	mBq/gTS	pCi/gTS	mBq/gTS	pCi/gTS	mBq/gTS																												
Gesamt- α	4,8	180	2,7	100	9,3	340																												
Gesamt- β	18,4	680	12,3	450	27,6	1020																												
09. April	Auslaufen von ca. 30 l Zyklor-Naßschlamm aus der oberirdisch verlegten Zyklor-schlammleitung im Bereich der Kläranlage aufgrund einer Beschädigung durch ein Betonmischfahrzeug	Bodenprobenahmen von der beaufschlagten Fläche vor und nach der Abtragung des Naßschlammes	6 Bodenproben	Mittlere spezifische Aktivität \bar{a} der obersten Bodenschicht <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">\bar{a}_{α}</th> <th colspan="2">\bar{a}_{β}</th> </tr> <tr> <th>pCi/gTS</th> <th>mBq/gTS</th> <th>pCi/gTS</th> <th>mBq/gTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>vor Abtragung des Naßschlammes</td> <td>3,2</td> <td>120</td> <td>18,6</td> <td>690</td> </tr> <tr> <td>nach Abtragung</td> <td>1,6</td> <td>60</td> <td>12,3</td> <td>460</td> </tr> </tbody> </table>		\bar{a}_{α}		\bar{a}_{β}		pCi/gTS	mBq/gTS	pCi/gTS	mBq/gTS	vor Abtragung des Naßschlammes	3,2	120	18,6	690	nach Abtragung	1,6	60	12,3	460											
	\bar{a}_{α}		\bar{a}_{β}																															
	pCi/gTS	mBq/gTS	pCi/gTS	mBq/gTS																														
vor Abtragung des Naßschlammes	3,2	120	18,6	690																														
nach Abtragung	1,6	60	12,3	460																														

Tab. 5/36: Übersicht über besondere Überwachungsmaßnahmen 1980

Überwachungszeitraum	Anlaß	Überwachungsmaßnahmen	Art und Zahl der untersuchten Proben bzw. Zahl der Meßstellen	Meßergebnisse
02. Mai	Bruch der Chemieabwasserleitung südlich von Geb. 322, verursacht durch eine Grundwasserabsenkung für Baumaßnahmen bei Geb. 406	Abschöpfung einer Probe des auf den Rasen austretenden Wassers, Entnahme einer mit Chemieabwasser durchtränkten Bodenprobe (1) und einer Referenzbodenprobe (2)	1 Wasserprobe Bodenprobe 1 Bodenprobe 2	$a_{\alpha} < 30 \text{ pCi/l } (<1,1 \text{ Bq/l})$ γ -spektroskopisch konnten $a_{\beta} < 50 \text{ pCi/l } (<1,9 \text{ Bq/l})$ keine künstlichen Radionuklide $a_{3H} = 9 \text{ nCi/l } (330 \text{ Bq/l})$ nachgewiesen werden $a_{\alpha} = 2,2 \text{ pCi/g TS } (81 \text{ mBq/g TS});$ $a_{\beta} = 12 \text{ pCi/g TS } (440 \text{ mBq/g TS});$ $a_{\alpha} = 3,5 \text{ pCi/g TS } (130 \text{ mBq/g TS});$ $a_{\beta} = 16 \text{ pCi/g TS } (590 \text{ mBq/g TS});$ Die Meßwerte der beiden Bodenproben entsprechen dem allgemeinen Radioaktivitätsnullpegel für Böden.
Juni bis August	Feststellung einer Kontamination des Prozeßgebäudedaches der WAK am 11. Juni im Zusammenhang mit einer vorangegangenen Kontamination des Heizdampfsystems durch eine Undichtigkeit des Auflösers	Probenahmen innerhalb des Betriebsgeländes der WAK	Gras-, Heu-, Boden- und Niederschlagsproben	Grasproben aus der unmittelbaren Umgebung des WAK-Prozeßgebäudes (Entfernung <30 m) waren kontaminiert. Die spezifische β -Gesamtaktivität betrug hier maximal rund 1 nCi/g FS (37 Bq/g FS). Außerhalb des betrieblichen Überwachungsbereiches wurden maximal 8 pCi/g FS (0,3 Bq/g FS) gemessen. Die routinemäßig untersuchten Niederschläge von der Sammelstelle WAK (siehe Lageplan nach S. 10) zeigten keine auffälligen Meßwerte.
		Probenahmen aus der Regenwasserkanalisation zwischen WAK und Sandfang VI	Sedimentproben	Schwankungsbereich der spezifischen Aktivität von 22 Sedimentproben aus der Regenwasserkanalisation innerhalb des betrieblichen Überwachungsbereiches: $a_{\alpha} = 1 \text{ bis } 120 \text{ pCi/g TS } (0,04 \text{ bis } 4,3 \text{ Bq/g TS})$ $a_{\beta} = 0,04 \text{ bis } 18 \text{ nCi/g TS } (1,5 \text{ bis } 670 \text{ Bq/g TS})$ Die maximale spezifische β -Gesamtaktivität der Sedimente im Sandfang VI (siehe Lageplan nach S. 10) betrug im Überwachungszeitraum rund 0,3 nCi/g TS (11 Bq/g TS).
		Proben aus dem Hirschkanal	Schlamm- und Oberflächenwasserproben	Schwankungsbereich der spezifischen Aktivität der routinemäßigen, wöchentlichen Schlammproben aus dem Hirschkanal unterhalb Sandfang VI: $a_{\alpha} = 1,5 \text{ bis } 18 \text{ pCi/g TS } (0,06 \text{ bis } 0,67 \text{ Bq/g TS})$ $a_{\beta} = 32 \text{ bis } 208 \text{ pCi/g TS } (1,2 \text{ bis } 7,7 \text{ Bq/g TS})$ Das Maximum der β -Aktivitätskonzentration des Oberflächenwassers ergab sich für die Mischprobe der 24. Woche: 0,4 nCi/l (150 Bq/l)
			insgesamt 87 Proben	In fast allen Proben konnten γ -spektroskopisch dominant ^{144}Ce sowie $^{106}\text{Ru/Rh}$, ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{154}Eu und ^{155}Eu nachgewiesen werden.

Tab. 5/36: Übersicht über besondere Überwachungsmaßnahmen 1980 (Fortsetzung)

Überwachungszeitraum	Anlaß	Überwachungsmaßnahmen	Art und Zahl der untersuchten Proben bzw. Zahl der Meßstellen	Meßergebnisse																																																									
30. Juli	Unplanmäßige Abgabe von rund 20 mCi ¹³¹ J über den Abluftkamin der FERAB	Grasprobenahmen in den beiden Hauptimmissionsgebieten, Sediment- und Oberflächenwasserentnahme aus dem Hirschkanal	2 Grasproben 1 Sedimentprobe 1 Oberflächenwasserprobe	¹³¹ J-Flächenbelastung: <10 pCi/m ² (<0,37 Bq/m ²) spezifische ¹³¹ J-Aktivität: <0,02 pCi/g Naßg. (<0,8 mBq/g Naßg.) ¹³¹ J-Konzentration: <0,5 pCi/l (<18,5 mBq/l)																																																									
17. Sept.	Platzen eines Krypton-Gastargets (dient zur Herstellung von ⁸¹ Rb für die nuklearmedizinische Diagnostik) in der Experimentierhalle des Zyklotrons	Probenahmen im Hauptausbreitungssektor	2 Grasproben 1 Aerosolprobe	In keiner der Proben konnte eine Kontamination mit Rubidiumisotopen (⁸⁰ Rb bis ⁸⁴ Rb) nachgewiesen werden																																																									
30. Sept.	Auslaufen von ca. 1 m ³ Natronlauge aus dem Entsorgungstank eines Containerlabors westlich von Geb. 562	Entnahme einer Flüssigkeits- und einer Bodenmischprobe aus der unmittelbaren Umgebung des übergelaufenen Entsorgungstanks	1 Flüssigkeitsprobe 1 Bodenprobe	Spuren von ¹³⁷ Cs γ-spektroskopisch nachgewiesene künstliche Radionuklide: ¹³⁷ Cs: 2,1 pCi/g TS (78 mBq/g TS) ¹³⁴ Cs: 0,1 pCi/g TS (3,7 mBq/g TS) ¹⁰⁶ Ru: 1,0 pCi/g TS (37 mBq/g TS) ⁶⁰ Co: 0,2 pCi/g TS (7,4 mBq/g TS)																																																									
November und Dezember	Oberirdische Zündung einer chinesischen H-Bombe im Gebiet von Lop-Nor am 16. Oktober	Untersuchung von Aerosolfiltermischproben	6 Aerosolfiltermischproben	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="943 1181 1019 1236">Monat</th> <th colspan="2" data-bbox="1024 1181 1127 1236">Oktober</th> <th colspan="2" data-bbox="1131 1181 1234 1236">November</th> <th colspan="2" data-bbox="1239 1181 1356 1236">Dezember</th> </tr> <tr> <th data-bbox="943 1242 1019 1297">Nuklid</th> <th data-bbox="1024 1242 1063 1297">fCi m³</th> <th data-bbox="1068 1242 1127 1297">µBq m³</th> <th data-bbox="1131 1242 1170 1297">fCi m³</th> <th data-bbox="1175 1242 1234 1297">µBq m³</th> <th data-bbox="1239 1242 1278 1297">fCi m³</th> <th data-bbox="1282 1242 1356 1297">µBq m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="943 1304 982 1331">⁹⁵Zr</td> <td data-bbox="1024 1304 1063 1331"><0,9</td> <td data-bbox="1068 1304 1127 1331"><33</td> <td data-bbox="1131 1304 1170 1331">5,2</td> <td data-bbox="1175 1304 1234 1331">190</td> <td data-bbox="1239 1304 1278 1331">3,6</td> <td data-bbox="1282 1304 1356 1331">130</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 1331 982 1358">⁹⁵Nb</td> <td data-bbox="1024 1331 1063 1358"><0,7</td> <td data-bbox="1068 1331 1127 1358"><26</td> <td data-bbox="1131 1331 1170 1358">6,3</td> <td data-bbox="1175 1331 1234 1358">230</td> <td data-bbox="1239 1331 1278 1358">7,1</td> <td data-bbox="1282 1331 1356 1358">260</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 1358 982 1385">¹⁰³Ru</td> <td data-bbox="1024 1358 1063 1385"><0,7</td> <td data-bbox="1068 1358 1127 1385"><26</td> <td data-bbox="1131 1358 1170 1385">7,0</td> <td data-bbox="1175 1358 1234 1385">260</td> <td data-bbox="1239 1358 1278 1385">6,0</td> <td data-bbox="1282 1358 1356 1385">220</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 1385 982 1412">¹⁴⁰Ba } ¹⁴⁰La }</td> <td data-bbox="1024 1385 1063 1412"><4,6</td> <td data-bbox="1068 1385 1127 1412"><170</td> <td data-bbox="1131 1385 1170 1412">7,2</td> <td data-bbox="1175 1385 1234 1412">270</td> <td data-bbox="1239 1385 1278 1412"><5,2</td> <td data-bbox="1282 1385 1356 1412"><190</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 1412 982 1440">¹⁴¹Ce</td> <td data-bbox="1024 1412 1063 1440"><0,7</td> <td data-bbox="1068 1412 1127 1440"><26</td> <td data-bbox="1131 1412 1170 1440">7,8</td> <td data-bbox="1175 1412 1234 1440">290</td> <td data-bbox="1239 1412 1278 1440"><2,6</td> <td data-bbox="1282 1412 1356 1440"><96</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 1476 1019 1562">β-Ges.-Aktivität</td> <td data-bbox="1024 1476 1063 1562">23</td> <td data-bbox="1068 1476 1127 1562">850</td> <td data-bbox="1131 1476 1170 1562">63</td> <td data-bbox="1175 1476 1234 1562">2330</td> <td data-bbox="1239 1476 1278 1562">59</td> <td data-bbox="1282 1476 1356 1562">2180</td> </tr> </tbody> </table>	Monat	Oktober		November		Dezember		Nuklid	fCi m ³	µBq m ³	fCi m ³	µBq m ³	fCi m ³	µBq m ³	⁹⁵ Zr	<0,9	<33	5,2	190	3,6	130	⁹⁵ Nb	<0,7	<26	6,3	230	7,1	260	¹⁰³ Ru	<0,7	<26	7,0	260	6,0	220	¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	<4,6	<170	7,2	270	<5,2	<190	¹⁴¹ Ce	<0,7	<26	7,8	290	<2,6	<96	β-Ges.-Aktivität	23	850	63	2330	59	2180	<p>Mittelwerte der für die 3 Meßhütten aus Monatsmischproben ermittelten Aerosolaktivitätskonzentration (jeweils auf die Monatsmitte bezogen).</p> <p>Für das Sammelintervall 20. - 27. November 1980 wurden für ⁹⁵Zr, ⁹⁵Nb und ¹⁰³Ru je rund 11 fCi/m³ (0,4 mBq/m³) und für ¹⁴⁰Ba/La und ¹⁴¹Ce je rund 9 fCi/m³ (0,33 mBq/m³) gemessen. Für die erste Novemberhälfte waren die Meßwerte deutlich niedriger.</p>
				Monat	Oktober		November		Dezember																																																				
Nuklid	fCi m ³	µBq m ³	fCi m ³	µBq m ³	fCi m ³	µBq m ³																																																							
⁹⁵ Zr	<0,9	<33	5,2	190	3,6	130																																																							
⁹⁵ Nb	<0,7	<26	6,3	230	7,1	260																																																							
¹⁰³ Ru	<0,7	<26	7,0	260	6,0	220																																																							
¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	<4,6	<170	7,2	270	<5,2	<190																																																							
¹⁴¹ Ce	<0,7	<26	7,8	290	<2,6	<96																																																							
β-Ges.-Aktivität	23	850	63	2330	59	2180																																																							

Tab. 5/36: Übersicht über besondere Überwachungsmaßnahmen 1980 (Fortsetzung)

Überwachungszeitraum	Anlaß	Überwachungsmaßnahmen	Art und Zahl der untersuchten Proben bzw. Zahl der Meßstellen	Meßergebnisse		
				Nuklid	Aktivitätskonzentration pCi/l	mBq/l
November und Dezember	Oberirdische Zündung einer chinesischen H-Bombe im Gebiet von Lop-Nor am 16. Oktober	Untersuchung von Niederschlagsproben	6 Niederschlagsproben	⁹⁵ Zr	1,3	48
				⁹⁵ Nb	1,3	48
				¹⁰³ Ru	2,8	104
				¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	0,6	22
				¹⁴¹ Ce	0,8	30
				β-Gesamt-Aktivität	19	700
				Mittelwerte der Aktivitätskonzentrationen im Monat Dezember für die drei Niederschlagssammelstellen Hütte W, Hütte NO und WAK.		
19. Dez.	pH-Grenzwertüberschreitung im Sandfang II	Entnahme einer Wasserprobe	1 Wasserprobe	α-Gesamtaktivitätskonzentration: <0,9 pCi/l (<34 mBq/l) Rest-β-Aktivitätskonzentration: <2,0 pCi/l (<74 mBq/l) Bei der γ-spektrometrischen Analyse der Wasserprobe ergaben sich ausschließlich Werte unterhalb der Nachweisgrenzen für die einzelnen Radionuklide.		

Tab. 5/36: Übersicht über besondere Überwachungsmaßnahmen 1980 (Fortsetzung)

Die Überwachung der Tritiumkonzentration des Grundwassers im Bereich der HDB wurde 1980 fortgesetzt und ab August 1980 aufgrund neuer Auflagen im Zusammenhang mit der geforderten Sanierung der Kläranlage sogar erheblich verstärkt. Seit August 1980 werden die gemessenen Tritiumkonzentrationen des Grundwassers von 9 ausgewählten und z. T. neu errichteten Beobachtungsbrunnen den Aufsichtsbehörden wöchentlich über Fernkopierer mitgeteilt. Die provisorischen Sanierungsmaßnahmen der HDB wurden Ende 1980 abgeschlossen. Seitdem gibt es keine im Erdreich verlegten Rohrleitungen mehr, die tritiumhaltiges Abwasser führen.

Fortgesetzt wurde 1980 ferner die intensive Überwachung der γ-Ortsdosis innerhalb des betrieblichen Überwachungsbereiches gemäß § 61 der Strahlenschutzverordnung mit Hilfe von Festkörperdosimetern. An acht ausgewählten Meßstellen im Bereich der HDB erfolgt seit Februar 1980 die Auswertung der TL-Dosimeter vierteljährlich.

1980 kam es zu mehreren kleinen Zwischenfällen, die besondere Überwachungsmaßnahmen im Rahmen der Umgebungsüberwachung auslösten. Anlässe waren der Austritt von ca. 0,5 m³ Chemieabwasser aus einem Wartungsschacht in der Nähe von Geb. 351 am 17.03.1980, das Auslaufen von ca. 20 l Zyklator-Naßschlamm am 09.04.1980, der Bruch der Chemieabwasserleitung südlich von Geb. 322 am 02.05.1980, eine Kontamination des Prozeßgebäudedaches der WAK am 11.06.1980, erhöhte ¹³¹I-Emissionen der FERAB Ende Juli 1980, das Platzen eines Krypton-Gastargets in der Experimentierhalle des Zyklotrons am 17.09.1980, das Auslaufen von ca. 1 m³ Natronlauge aus dem Entsorgungstank eines Laborcontainers am 30.09.1980 und eine Überschreitung des pH-Grenzwertes im Sandfang II am 19.12.1980.

In den Monaten November und Dezember 1980 wurde in Aerosol- und Niederschlagsproben ein erhöhter Radioaktivitätsgehalt festgestellt, der sich aufgrund γ-spektrometrischer Untersuchungen eindeutig auf den chinesischen Kernwaffenversuch im Gebiet von Lop-Nor am 16. Oktober 1980 zurückführen ließ.

TEIL 2

*Tabellarische Beschreibung des von der Aufsichtsbehörde genehmigten
Programms zur Umgebungsüberwachung des KfK*

I. Direktmessung der Strahlung

Programmpunkt	Überwachungseinrichtung	Meßgrößen	Berichtsform		Registrierung	Zahl der Meßstellen	Standort der Meßstellen (siehe Lagepläne)
			Einheit	Bemerkungen			
I.1	<u>Zählrohraußenstationen</u> Zählrohre BZ 120 auf Kurbelmasten Impulsspeicher telefonisch abfragbar	(β+γ)-Strahlungspegel R	Ipm	Monatsmittel $\bar{R}_M = \frac{\Delta Z_M}{\Delta t_M}$ ΔZ _M =Summe der Zählerstands-differenzen innerhalb eines Monats Δt _M =Betriebszeit in Minuten und minimaler und maximaler Abfragewert im Berichtsmonat	automatische, telefonische Abfrage täglich viermal Kreisblatt-schreiber zur Dokumentation (1 Kreisblatt pro Monat)	8	KfK , Geb. 123 Leopoldshafen, Albert-Einstein-Str. 6 Linkenheim, Friedenstr. 10 Friedrichstaler Landstraße, Forsthaus (nördl. WAK) Friedrichstal, Rheinstr. 36 Blankenloch, Am Pfarrgarten 1 Karlsruhe, Erzbergerstr. 111 Eggenstein, Eichendorffstr. 17
I.2	<u>Zählrohr-Monitor-Anlage zur Überwachung des Betriebsgeländes</u>						
I.2.1	<u>KfK (ohne WAK)</u> Zählrohre BZ 120 mit Energiekompensationsfilter Zählrohre Typ 18529 Valvo mit Energiekompensationsfilter	γ-Äquivalentdosisleistung H 14 Detektoren mit Warnschwelle bei 1 mrem/h Meßbereich: 10 µrem/h < H < 10 mrem/h 11 Detektoren mit Alarmschwelle bei 100 mrem/h Meßbereich: 10 mrem/h < H < 1000 rem/h	mrem/h	Berichterstattung nur bei nicht störungsbedingten Überschreitungen der Warn- und Alarmschwellen und Registrierung auf Mehrfachpunktendrucker	Meßwertanzeige auf 25 Einzelinstrumenten in der Überwach.-Zentrale in Geb. 123; kontinuierliche Registrierung auf Mehrfachpunktendrucker (Druckfrequenz 0,5 min ⁻¹)	25	innerhalb des Betriebsgeländes
I.2.2	<u>WAK</u> Zählrohre BZ 120 ohne Energiekompensationsfilter Zählrohre Typ 18529 Valvo mit Energiekompensationsfilter	(β+γ)-Strahlungspegel R	Ipm	wie I.2.1	Meßwertanzeige auf 6 Einzelinstrumenten, sonst wie unter I.2.1	6	An 5 Standorten entlang der Grenze des Betriebsgeländes
I.3	<u>Festkörper-Dosimeter</u> Thermolumineszenz-Dosimeterpaare LiF-Preßlinge TLD-700 in Kunststoffkapsel (500 mg/cm ²)	γ-Äquivalentdosis H	mrem	arithmetische Mittelwerte der letzten Halbjahres- und Jahresdosiswerte; Maximalwert	Ausmessung erfolgt halbjährlich	129	Entlang der Grenze des betrieblichen Überwachungsbereiches des KfK in Abständen von ca. 50 m; Aufhängung 3 m über dem Boden an Al-Standrohren
				Einzelwerte der letzten Halbjahres- und Jahresdosis		5	Standorte siehe I.2.2; Aufhängung ca. 2 über dem Boden an Standrohren
				Einzelwerte der letzten Halbjahres- und Jahresdosis		8	Umgebung, Aufhängung in Höhe der Zählrohre, Standorte siehe I.1
				arithmetische Mittelwerte der letzten Halbjahres- und Jahresdosis		36	Umgebung, Meßstellenkreis um das KfK mit 4 km Durchmesser
						54	Umgebung, Meßstellenkreis um das KfK mit 6 km Durchmesser

II. Radioaktivitätsmessungen

Programm-punkt	Überwachtes Medium	Meßgrößen	Berichtsform		Zahl der Sammelstellen	Häufigkeit der Probenahme	Probenahmestelle bzw. Sammelstelle (siehe Lagepläne)
			Einheit	Bemerkungen			
II.1	<u>Aerosole</u>	Bruttoaktivitätskonzentration a_α (5 Tage nach Bestaubungsende) und a_β (6. Stunde nach Bestaubungsende)	pCi/m ³	Bericht nur, wenn $a_\alpha > 0,4 \text{ pCi/m}^3$ $a_\beta > 100 \text{ pCi/m}^3$	1	kontinuierlich, Filtertransport alle 6 Stunden	Schrittfilterbandanlage im KfK, Geb. 123
		Langlebige α - und β -Bruttoaktivitätskonzentration (ca. 7 Tage nach Probenahme)	pCi/m ³	Monatsmittel	3	2 x wöchentl.	Festfilteranlagen in den Meßhütten Nordost, West und Forsthaus
		Durch γ -Spektrometrie ermittelte Aktivitätskonzentration von Einzelnucliden	fCi/m ³	Monatsmittel (gemeinsame Ausmessung der Filter eines Monats) Meßergebnisse bezogen auf die Monatsmitte			
		Plutoniumaktivitätskonzentration (²³⁹ Pu, ²³⁹ Pu+ ²⁴⁰ Pu)	aCi/m ³	Monatsmittel (gemeinsame chemische Aufbereitung d. Filter eines Monats)			
II.2	<u>Niederschlag</u>	Tritiumaktivitätskonzentration	nCi/l und nCi/m ²	Monatsmittel Monatswert	3	bei ausreich. Niederschlagsmenge 2 x monatlich, sonst monatl.	Meßhütten Nordost und West und Sammelstelle WAK (ca. 250 m nordöstlich des WAK-Abluftkamins), Sammlung in je einem Hibernia-trichter mit 500 cm ² und 0,5 m ² Auffangfläche
		Langlebige α - und β -Bruttoaktivitätskonzentration a	pCi/l und nCi/m ²	Monatsmittel Monatswert			
		Wenn im Monatsmittel $a_\beta > 200 \text{ pCi/l}$: Durch γ -Spektrometrie ermittelte Aktivitätskonzentration von Einzelnucliden und Bestimmung der ⁹⁰ Sr-Aktivitätskonzentration	pCi/l	Monatsmittel	3	monatlich, Probe wird verworfen, wenn a_β -Grenzwert nicht erreicht wurde	
II.3	<u>Wasser</u>						
II.3.1	<u>Oberflächenwasser</u>	Tritiumaktivitätskonzentration	nCi/l	Monatsmittel	1	kontinuierlich, wöchentliche Messung	Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)
		Langlebige α - und Rest- β -Bruttoaktivitätskonzentration a (ca. 7 Tage nach Probenahme)	pCi/l				
		Wenn für Wochenmischprobe $a_\beta > 20 \text{ pCi/l}$: Durch γ -Spektrometrie ermittelte Aktivitätskonzentration von Einzelnucliden	fCi/l	Einzelwerte der Wochenmischprobe			
II.3.2	<u>Grund- und Trinkwasser</u>	Tritiumaktivitätskonzentration	nCi/l	Einzelwerte	7	1/4-jährlich	Wasserwerk Süd KfK, Wasserwerk Tiefgestade Wasserwerk Leopoldshafen, Wasserwerk Linkenheim-Hochstetten, 2 Schluckbrunnen (WAK-Grundwasserhaltung) Beobachtungsbrunnen P zwischen KfK und Wasserwerk Linkenheim-Hochstetten
		Langlebige α - und Rest- β -Bruttoaktivitätskonzentration a (ca. 7 Tage nach Probenahme)	pCi/l				
		Wenn $a_\beta > 20 \text{ pCi/l}$: Durch γ -Spektrometrie ermittelte Aktivitätskonzentration von Einzelnucliden					
					1	1/2-jährlich	Wasserwerk Karlsruhe-Hardt-wald als Referenzstelle

II. Radioaktivitätsmessungen (Fortsetzung)

Programm- punkt	Oberwachtes Medium	Meßgrößen	Berichtsform		Zahl der Sammel- stellen	Häufigkeit der Probenahme	Probenahmestelle bzw. Sammelstelle (siehe Lagepläne)
			Einheit	Bemerkungen			
II.4	<u>Biologisches Material</u>						
II.4.1	<u>Schlamm</u>	Langlebige spezifische α - und β -Bruttoaktivität a (ca. 7 Tage nach Probenahme)	pCi/g Trocken- substanz	Einzelwerte	1	wöchentlich	Hirschkanal (nahe N0-Ecke des KfK)
		Wenn $a_{\alpha} > 10$ pCi/g Tr. oder $a_{\beta} > 30$ pCi/g Tr.: Durch γ -Spektrometrie ermit- telte spezifische Aktivität von Einzelnucliden			1	monatlich	Altrhein, Gemark.- Grenze unterhalb Abwassereinleitung
		Durch γ -Spektrometrie ermit- telte spezifische Aktivität von Einzelnucliden			1	1/2-jährlich	Altrhein oberhalb Abwassereinleitung als Referenzstelle
		Spezifische Plutoniumaktivit. (^{238}Pu , $^{239}\text{Pu}+^{240}\text{Pu}$)	pCi/g Trocken- substanz	Einzelwerte	1	1/4-jährlich	Altrhein, Gemark.- Grenze unterhalb Abwassereinleitung
II.4.2	<u>Seston</u>	Langlebige spezifische α - und β -Bruttoaktivität a (ca. 7 Tage nach Probenahme)	pCi/g Trocken- substanz	Einzelwerte	1	1/4-jährlich	Altrheingebiet unterhalb Ab- wassereinleitung
		Spezifische Plutoniumaktivit. (^{238}Pu , $^{239}\text{Pu}+^{240}\text{Pu}$)					
II.4.3	<u>Fisch</u>	Langlebige spezifische Rest- β -Bruttoaktivität (ca. 7 Tage nach Probenahme)	pCi/g Frisch- substanz	Fischart variabel (möglichst Fried- und Raubfisch)	1	1/2-jährlich	Altrheingebiet unterhalb Ab- wassereinleitung
		Spezifische ^{40}K -Aktivität		Zur Messung gelangt das Fischfleisch ohne Haut, Flossen und Gräten			
		Spezifische ^{90}Sr -Aktivität		Einzelwerte			
		Durch γ -Spektrometrie ermit- telte spezifische Aktivität von Einzelnucliden					
II.4.4	<u>Wasserpflanzen</u>	Langlebige spezifische Rest- β -Bruttoaktivität (ca. 7 Tage nach Probenahme)	pCi/g Trocken- substanz	Pflanzenart variabel Einzelwerte	1	1/2-jährlich	Altrheingebiet unterhalb Ab- wassereinleitung
		Spezifische ^{40}K -Aktivität					
		Durch γ -Spektrometrie ermit- telte spezifische Aktivität von Einzelnucliden					
II.4.5	<u>Bewuchs</u>	Langlebige spezifische Rest- β -Bruttoaktivität (ca. 7 Tage nach Probenahme)	pCi/g Trocken- substanz	Gras oder andere Futterpflanzen Einzelwerte.	3	1/2-jährlich	In den beiden Hauptausbreitungs- sektoren Referenzstelle Raum Durlach
		Wenn $a_{\beta} > 50$ pCi/g Tr.: Durch γ -Spektrometrie ermit- telte spezifische Aktivität von Einzelnucliden					
		Spezifische ^{40}K -Aktivität					

II. Radioaktivitätsmessungen (Fortsetzung)

Programm- punkt	Überwachtes Medium	Meßgrößen	Berichtsform		Zahl der Sammel- stellen	Häufigkeit der Probenahme	Probenahmestelle bzw. Sammelstelle (siehe Lagepläne)
			Einheit	Bemerkungen			
II.4.6	Pflanzliche Nahrungsmittel	Langlebige spezifische Rest- β -Bruttoaktivität (ca. 7 Tage nach Probenahme)	pCi/kg Frisch- substanz	Weizen, Blatt- gemüse, Spargel Einzelwerte	2	jeweils jähr- lich zur Erntezeit	In den beiden Hauptausbreitungs- sektoren
		Spezifische ^{40}K -Aktivität					
		Durch γ -Spektrometrie ermit- telte spezifische Aktivität von Einzelnucliden					
II.4.7	Boden	Langlebige spezifische α - und β -Bruttoaktivität (ca. 7 Tage nach Probenahme)	nCi/kg Trocken- substanz	5 cm der obersten Bodenschicht Einzelwerte	2	jährlich Ende September	2 Probenahmegebiete in den beiden Haupt- ausbreitungssektoren innerhalb des be- trieblichen Über- wachungsreiches
		Wenn $a_{\beta} > 50 \text{ pCi/g Tr.}$ Durch γ -Spektrometrie ermit- telte spezifische Aktivität von Einzelnucliden					
		Langlebige spezifische α - und β -Bruttoaktivität (ca. 7 Tage nach Probenahme)	nCi/kg Trocken- substanz	5 cm der obersten Bodenschicht Einzelwerte	3	jährlich Ende September	2 Probenahmezonen in den beiden Haupt- ausbreitungssektoren in je 300 m bis 800 m Abstand vom WAK-Abflutkamin Referenzstelle Raum Durlach
		Wenn $a_{\beta} > 50 \text{ pCi/g Tr.}$ Durch γ -Spektrometrie ermit- telte spezifische Aktivität von Einzelnucliden					
		Spezifische Plutoniumaktivit. (^{238}Pu , ^{239}Pu + ^{240}Pu)					
Spezifische ^{90}Sr -Aktivität							



T E I L 3

Einzelmeßergebnisse der Umgebungsüberwachung des KfK 1980

I.1 Zählrohr Außenstationen

Standort der Meßstelle	Nr. 1; Kernforschungszentrum Karlsruhe			Nr. 2; Leopoldshafen, Albert-Einstein-Straße 6		
1980	(β+γ)-Strahlungspegel in Ipm					
Monat	Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert d. Monats	maximaler Abfragewert d. Monats	Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert d. Monats	maximaler Abfragewert d. Monats
Januar	466	316	1092	419	316	871
Februar	457	304	801	433	323	779
März	406	312	731	405	318	967
April	389	266	564	407	301	792
Mai	426	307	1130	454	331	1014
Juni	421	285	811	455	314	1521
Juli	312	222	791	426	309	1083
August	346	223	869	451	321	1791
September	440	296	783	452	325	952
Oktober	429	301	1065	415	327	1349
November	434	271	730	419	317	618
Dezember	473	301	1015	433	310	769

Standort der Meßstelle	Nr. 3; Linkenheim, Friedenstraße 10			Nr. 4; Forsthaus, Friedrichstaler Landstraße		
1980	(β+γ)-Strahlungspegel in Ipm					
Monat	Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert d. Monats	maximaler Abfragewert d. Monats	Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert d. Monats	maximaler Abfragewert d. Monats
Januar	438	343	791	393	319	666
Februar	461	342	810	404	316	607
März	432	356	1225	371	319	677
April	433	342	695	368	291	502
Mai	487	352	1131	403	320	764
Juni	474	340	1204	376	314	674
Juli	444	339	1601	363	306	539
August	468	448	1633	383	315	603
September	466	358	1018	394	309	633
Oktober	466	346	1384	399	314	908
November	456	362	696	376	310	590
Dezember	487	347	883	384	308	571

I.1 Zählrohraußenstationen (Fortsetzung)

Standort der Meßstelle	Nr. 5; Friedrichstal, Rheinstraße 36			Nr. 6; Blankenloch, Am Pfarrgarten 1		
1980	(β+γ)-Strahlungspegel in Ipm					
Monat	Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert d. Monats	maximaler Abfragewert d. Monats	Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert d. Monats	maximaler Abfragewert d. Monats
Januar	-	-	-	475	359	844
Februar	-	-	-	485	357	833
März	428	348	1068	449	362	1051
April	423	337	700	442	332	822
Mai	457	339	1084	501	364	1386
Juni	494	338	1451	517	379	1598
Juli	447	331	778	478	353	1603
August	457	357	1961	527	365	3123
September	481	358	1131	529	393	1332
Oktober	482	356	1603	518	387	1277
November	461	352	852	498	452	1224
Dezember	472	339	784	548	373	1189

Standort der Meßstelle	Nr. 7; Karlsruhe, Erzbergerstraße 111			Nr. 8; Eggenstein, Eichendorffstraße 17		
1980	(β+γ)-Strahlungspegel in Ipm					
Monat	Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert d. Monats	maximaler Abfragewert d. Monats	Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert d. Monats	maximaler Abfragewert d. Monats
Januar	407	345	843	438	347	870
Februar	407	342	621	442	346	703
März	389	350	647	417	353	938
April	381	294	521	415	340	686
Mai	409	357	818	468	356	1103
Juni	417	341	993	445	345	1001
Juli	400	338	824	430	342	1498
August	406	340	1707	442	345	1655
September	418	344	947	421	347	843
Oktober	417	343	843	448	460	987
November	415	341	725	425	347	703
Dezember	430	343	819	448	349	756

I.2 Zählrohr-Monitor-Anlage zur Überwachung des Betriebsgeländes

I.2.1 Gelände des KfK

Detektoren: 14 Zählrohr Typ BZ 120 mit Energiekompensationsfilter; Meßbereich $10 \mu\text{rem/h} \leq \dot{H} \leq 10 \text{ mrem/h}$;
 Warnschwelle: 1 mrem/h

11 Zählrohre Typ 18529 Valvo mit Energiekompensationsfilter; Meßbereich $10 \text{ mrem/h} \leq \dot{H} \leq 1000 \text{ rem/h}$;
 Alarmschwelle: 100 mrem/h

Standorte siehe Lageplan nach S. 10.

Im Berichtszeitraum auf Mehrfachpunktdruckern (Punktdruckfrequenz $0,5 \text{ min}^{-1}$) registrierte, nicht störungsbedingte Überschreitungen der eingestellten Warn- und Alarmschwellen:

Im	1.	Quartal 1980 ereigneten sich insgesamt	2	nicht störungsbedingte Warnschwellen- Überschreitungen und	0	nicht störungsbedingte Alarmschwellen- Überschreitungen.
	2.		0		0	
	3.		0		0	
	4.		0		0	

Die registrierten Warn- und Alarmschwellenüberschreitungen werden in der folgenden Tabelle erläutert:

Zeitpunkt der registrierten Überschreitungen		Nr. und Standort der Meßstelle	Dauer der Überschreitung min	registrierter Höchstwert		Ursache, Bemerkungen
Datum	Uhrzeit			min	Warnung mrem/h	
28.02.1980	09.30	5 Westzaun	200	1,0	-	} Röntgenarbeiten im KNK-Betriebsgelände
06.03.1980	09.57	5 Westzaun	150	1,05	-	

I.2.2 Gelände der WAK

Detektoren: 4 Zählrohre Typ BZ 120 ohne Energiekompensationsfilter; Meßbereich $2 \cdot 10^2 \text{ Ipm} \leq R \leq 2 \cdot 10^5 \text{ Ipm}$;
 Warnschwelle: $4 \cdot 10^3 \text{ Ipm}$

2 Zählrohre Typ 18529 Valvo mit Energiekompensationsfilter; Meßbereich $10 \text{ mrem/h} \leq \dot{H} \leq 1000 \text{ rem/h}$;
 Alarmschwelle: 100 mrem/h

Standorte siehe Lageplan nach S. 10.

Im Berichtszeitraum auf Mehrfachpunktdruckern (Punktdruckfrequenz $0,5 \text{ min}^{-1}$) registrierte, nicht störungsbedingte Überschreitungen der eingestellten Warn- und Alarmschwellen:

Im	1.	Quartal 1980 ereigneten sich insgesamt	4	nicht störungsbedingte Warnschwellen- überschreitungen und	0	nicht störungsbedingte Alarmschwellen- überschreitungen.
	2.		2		0	
	3.		0		0	
	4.		7		0	

Die registrierten Warn- und Alarmschwellenüberschreitungen werden in der folgenden Tabelle erläutert:

Zeitpunkt der registrierten Überschreitungen		Nr. und Standort der Meßstelle	Dauer der Überschreitung	registrierter Höchstwert		Ursache, Bemerkungen
Datum	Uhrzeit			min	Warnung Ipm	
23.01.80	11.40	4 NO-Ecke	<2 min	$5,0 \cdot 10^3$	-	Brennelementauflösung
04.02.80	09.53	4 NO-Ecke	10 min	$4,3 \cdot 10^3$	-	"
05.02.80	13.15	4 NO-Ecke	<2 min	$6,8 \cdot 10^3$	-	"
06.03.80	13.15	4 NO-Ecke	<2 min	$1,1 \cdot 10^3$	-	"
05.04.80	08.00	1 SW-Ecke	15 min	$4,0 \cdot 10^3$	-	"
14.04.80	10.15	4 NO-Ecke	6 min	$4,2 \cdot 10^3$	-	"
08.12.80	07.10	6 SO-Ecke	8 min	$7,0 \cdot 10^3$	-	Transport von Brennstäben
10.12.80	06.20	6 SO-Ecke	5 min	$6,0 \cdot 10^3$	-	"
11.12.80	06.23	6 SO-Ecke	5 min	$9,0 \cdot 10^3$	-	"
15.12.80	06.40	6 SO-Ecke	15 min	$8,0 \cdot 10^3$	-	"
16.12.80	06.40	6 SO-Ecke	10 min	$5,0 \cdot 10^3$	-	"
17.12.80	07.35	6 SO-Ecke	<2 min	$8,0 \cdot 10^3$	-	"
18.12.80	06.39	6 SO-Ecke	5 min	$6,0 \cdot 10^3$	-	unbekannt

I.3 Festkörperdosimeter zur Überwachung der akkumulierten Strahlungsdosis

Die in den nachfolgenden Tabellen berichteten Halbjahres- und Jahresortsdosismerte sind auf 182 bzw. 364 Tage inter- bzw. extrapolierte Mittelwerte jeweils eines Dosimeterpaares. Für ein abhandengekommenes bzw. unauswertbares Dosimeter eines Dosimeterpaares wurde der Meßwert des verbliebenen Dosimeters angenommen. Fehlen die Dosiswerte eines Dosimeterpaares in einem Halbjahr, so wurde zur Ermittlung der Jahresdosis der Halbjahreswert extrapoliert.

Die in der Spalte "Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle" angegebenen Ortsbezeichnungen haben folgende Bedeutung:

Kurzbezeichnung	Bezeichnung und Ortsbeschreibung
HDB XXX	Meßstellen entlang des Betriebsgeländezaunes der Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe XXX = laufende Nr. der Meßstelle, genaue Lage siehe Lageplan nach S. 10
WZ/HDB XXX	Meßstellen entlang des alten Betriebsgeländezaunes (Werkszaun) zwischen Zyklator und KNK XXX = laufende Nr. der Meßstelle, genaue Lage siehe Lageplan nach S. 10
Raster .XXX	Schachbrettartig verteilte Meßstellen innerhalb des Betriebsgeländes des KfK XXX = laufende Nr. der Meßstelle, genaue Lage siehe Lageplan nach S. 10
WAK XXX	Meßstellen entlang des Betriebsgeländezaunes der WAK XXX = laufende Nr. der Meßstelle, genaue Lage siehe Lageplan nach S. 10
Geb. 519 XXX	Meßstellen entlang des Betriebsgeländezaunes der WAK im Bereich des Abfallagers um Geb. 519 XXX = laufende Nr. der Meßstelle, genaue Lage siehe Lageplan nach S. 10
Mast XXX	Meßstellen in vier verschiedenen Höhen des meteorologischen Meßmastes Bedeutung von XXX: 1 = Aufhängung in 2 m Höhe 2 = Aufhängung in 45 m Höhe 3 = Aufhängung in 130 m Höhe 4 = Aufhängung in 195 m Höhe
Geb. 123, R 314	Demonstrationsmeßstelle in der Umgebungsüberwachungszentrale, KfK, Geb. 123
Zaun XXX	Meßstellen entlang der Zaungrenze des betrieblichen Überwachungsbereiches des KfK XXX = laufende Nr. der Meßstelle, genaue Lage siehe Lageplan nach S. 10
R 2 km XXX	Meßstellenring um das KfK mit 4 km Durchmesser XXX = laufende Nr. der Meßstelle, genaue Lage siehe Lageplan nach S. 8
R 3 km XXX	Meßstellenring um das KfK mit 6 km Durchmesser XXX = laufende Nr. der Meßstelle, genaue Lage siehe Lageplan nach S. 8
ZASY XXX	Meßstellen an den 8 Zählrohr Außenstationen (ZAS), siehe Lageplan nach S. 10 Bedeutung von YXXXX: Ba 1 = Betriebsgelände, Gebäude 123 Le 2 = Leopoldshafen, Albert-Einstein-Straße 6 Li 3 = Linkenheim, Friedenstraße 10 Fo 4 = Forsthaus, Friedrichstaler Landstraße Fr 5 = Friedrichstal, Rheinstraße 6 Bl 6 = Blankenloch, Am Pfarrgarten 1 Ka 7 = Karlsruhe, Erzbergerstraße 111 Eg 8 = Eggenstein, Eichendorffstraße 17

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern						
Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980
HDB 1	112	210	322	121	218	339
" 2	142	208	350	143	218	361
" 3	81	109	190	96	116	212
" 4	102	192	294	101	209	310
" 5	92	137	219	144	145	289
" 6	153	101	254	145	144	289
" 7	600	659	1 259	593	682	1 275
" 8	70	55	135	58	60	118
" 9	85	74	159	65	73	138
" 10	159	124	283	131	129	260
" 11	65	74	139	57	60	117
" 12	244	120	364	194	125	319
" 13	179	129	308	127	127	254
" 14	100	125	225	86	121	207
" 15	70	55	125	67	63	130
" 16	70	46	116	57	53	110
" 17	249	83	332	214	89	303
" 18	90	74	164	75	68	143
" 19	60	51	101	60	60	120
" 20	85	102	187	80	103	183

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980
Raster 1	40	42	82	31	32	63
" 2	40	42	82	31	33	64
" 3	42	40	82	33	33	66
" 4	109	111	220	91	101	192
" 5	40	40	80	37	38	75
" 6	50	46	96	38	41	79
" 7	70	185	255	59	172	231
" 8	149	92	241	124	95	219
" 9	50	46	96	38	38	76
" 10	50	46	96	41	45	86
" 11	109	92	201	101	98	199
" 12	40	46	86	40	41	81
" 13	40	44	84	38	39	77
" 14	100	92	192	86	83	169
" 15	60	46	106	46	48	94
" 16	40	37	77	38	39	77
" 17	90	118	208	100	121	221
" 18	50	74	124	53	64	117
" 19	35	37	72	32	34	66
" 20	50	55	105	47	54	101

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern						
Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980
Raster 21	50	42	92	52	52	104
" 22	38	36	74	34	35	69
" 23	38	37	75	41	43	84
" 24	40	37	77	38	38	76
" 25	35	36	71	41	34	75
" 26	40	37	77	38	34	72
" 27	43	42	85	37	36	73
" 28	43	37	80	39	39	78
" 29	-	32	-	-	35	-
" 30	43	36	79	33	33	66
" 31	45	32	77	34	33	67
" 32	40	37	77	33	34	67
" 33	45	37	82	32	33	65
" 34	40	37	77	33	32	65
" 35	40	37	77	33	34	74
" 36	43	30	73	34	34	68
" 37	43	30	73	29	30	59
" 38	40	32	72	32	33	65
" 39	45	37	82	37	40	77
" 40	48	36	84	31	32	63

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980
WAK 1	35	39	74	33	31	64
" 2	30	37	67	29	30	59
" 3	30	37	67	30	32	62
" 4	35	37	73	34	34	68
" 5	32	37	69	33	35	68
Geb. 519 1	64	51	105	43	52	95
" " 2	48	65	113	50	65	115
" " 3	52	83	135	52	84	136
" " 4	64	94	158	71	97	168
" " 5	56	64	120	44	57	101
" " 6	48	55	103	44	55	99
Mast 1	37	27	64	29	35	64
" 2	28	27	55	26	31	57
" 3	-	30	-	-	29	-
" 4	30	32	62	24	39	53
Geb. 123/ Raum 314	41	46	87	45	47	92

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980
Zaun 1	35	36	71	24	36	60
" 2	35	38	73	28	37	65
" 3	38	36	74	25	35	60
" 4	35	38	73	27	35	63
" 5	40	38	78	26	36	62
" 6	38	33	71	32	33	65
" 7	40	38	78	29	37	66
" 8	35	38	73	28	36	64
" 9	30	43	73	28	36	64
" 10	35	33	68	28	35	63
" 11	33	38	71	27	36	63
" 12	30	29	59	26	32	58
" 13	33	29	62	28	31	59
" 14	38	33	71	27	34	61
" 15	38	36	74	29	35	64
" 16	33	29	62	27	32	59
" 17	30	43	73	29	35	64
" 18	30	33	63	27	33	60
" 19	38	33	71	28	34	62
" 20	33	38	71	29	36	65

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980
Zaun 21	40	36	76	31	35	66
" 22	33	36	69	32	36	68
" 23	30	33	63	31	33	64
" 24	35	38	73	30	36	66
" 25	33	38	71	31	36	67
" 26	35	36	71	31	36	67
" 27	38	38	76	31	36	67
" 28	38	33	71	30	35	65
" 29	35	38	73	31	36	67
" 30	35	36	71	32	35	67
" 31	35	38	73	31	34	65
" 32	38	31	69	32	35	67
" 33	38	-	-	29	-	-
" 34	30	29	69	30	33	63
" 35	33	31	64	31	34	65
" 36	-	33	-	30	33	63
" 37	35	29	74	30	32	62
" 38	35	31	66	28	32	60
" 39	30	29	59	29	32	61
" 40	35	29	64	27	41	68

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980
Zaun 41	35	31	66	32	31	63
" 42	35	31	66	27	31	58
" 43	30	29	59	27	32	59
" 44	30	29	59	27	31	58
" 45	30	29	59	28	32	60
" 46	35	29	64	29	31	60
" 47	30	31	61	30	32	62
" 48	33	31	64	26	31	57
" 49	33	29	62	27	32	59
" 50	38	29	67	28	32	60
" 51	33	29	62	29	32	61
" 52	35	33	68	29	31	60
" 53	-	33	-	28	33	61
" 54	33	38	71	29	31	60
" 55	35	29	64	27	31	58
" 56	35	33	68	30	35	65
" 57	38	33	71	30	34	64
" 58	38	-	-	26	32	58
" 59	35	33	68	29	33	62
" 60	35	31	66	28	32	60

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980
Zaun 81	33	36	69	27	32	59
" 82	30	29	59	28	33	61
" 83	35	36	71	26	33	59
" 84	35	31	66	26	32	59
" 85	40	31	71	29	32	61
" 86	35	36	71	28	32	60
" 87	30	29	59	30	32	62
" 88	40	33	73	31	33	64
" 89	38	31	69	31	33	64
" 90	33	36	69	31	33	64
" 91	30	29	59	30	35	65
" 92	35	38	73	33	38	71
" 93	35	36	71	34	39	73
" 94	33	38	71	33	38	71
" 95	30	38	68	33	39	72
" 96	30	38	68	34	38	72
" 97	30	38	68	34	37	71
" 98	30	38	68	31	34	65
" 99	30	38	68	33	35	68
" 100	30	38	68	30	34	64

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980
Zaun 61	33	29	61	29	31	60
" 62	38	29	67	31	32	63
" 63	35	29	64	29	31	60
" 64	30	14	44	28	32	60
" 65	33	31	64	28	32	60
" 66	33	31	64	26	32	58
" 67	33	31	64	29	35	64
" 68	33	33	66	29	35	64
" 69	33	33	66	27	32	59
" 70	28	31	59	25	31	56
" 71	30	29	59	28	31	59
" 72	40	33	73	28	30	58
" 73	33	33	66	29	31	60
" 74	38	31	69	28	30	58
" 75	38	31	69	30	30	60
" 76	30	29	59	26	31	57
" 77	30	31	61	28	31	59
" 78	33	33	66	28	30	58
" 79	35	36	71	27	31	58
" 80	33	33	66	27	32	59

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980
Zaun 101	30	29	59	30	34	64
" 102	33	36	69	31	33	64
" 103	35	38	73	28	32	60
" 104	33	38	71	27	32	59
" 105	30	36	66	30	32	62
" 106	30	36	66	26	30	56
" 107	30	29	59	28	31	59
" 108	30	36	66	27	32	59
" 109	30	33	63	25	31	56
" 110	30	29	59	26	35	61
" 111	40	36	76	26	31	57
" 112	30	29	59	25	30	55
" 113	30	36	66	26	30	56
" 114	30	29	59	26	32	58
" 115	30	31	61	27	30	57
" 116	30	38	68	28	34	62
" 117	30	36	66	25	31	56
" 118	33	38	71	29	34	63
" 119	30	36	66	28	30	58
" 120	33	29	62	28	30	58

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern						
Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980
Ring 2km 1				26	31	57
" " 2				26	31	57
" " 3				-	30	-
" " 4				27	31	58
" " 5				28	33	61
" " 6				27	32	59
" " 7				26	31	57
" " 8				25	29	54
" " 9	Die Meßstellen des 2 km-			-	30	-
" " 10	und des 3 km-Ringes sind			27	30	57
" " 11	nicht mit Phosphatglas-			29	31	60
" " 12	dosimetern bestückt.			28	30	58
" " 13				26	29	55
" " 14				31	29	60
" " 15				-	29	-
" " 16				27	31	58
" " 17				27	31	58
" " 18				29	31	60
" " 19				28	30	58
" " 20				27	29	56

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern
Äquivalentdosis in mrem

Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980
Ring 21				26	27	53
" " 22				26	26	52
" " 23				28	30	58
" " 24				28	-	-
" " 25				29	33	62
" " 26				28	33	61
" " 27				29	33	62
" " 28				27	32	59
" " 29				27	31	58
" " 30				28	32	60
" " 31				25	29	54
" " 32				26	31	57
" " 33				28	32	60
" " 34				27	30	57
" " 35				28	31	59
" " 36				29	31	60

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern						
Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980
Ring 3 km 1				24	29	53
" " 2				27	31	58
" " 3				28	30	58
" " 4				26	29	55
" " 5				26	32	58
" " 6				25	30	55
" " 7				30	-	-
" " 8				25	31	56
" " 9				28	31	59
" " 10				28	-	-
" " 11				27	32	59
" " 12				31	33	64
" " 13				33	36	69
" " 14				29	32	61
" " 15				30	33	63
" " 16				26	30	56
" " 17				29	33	62
" " 18				30	30	60
" " 19				27	31	58
" " 20				28	34	62

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern
Äquivalentdosis in mrem

Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Mai 1980	Mai 1980 bis Nov. 1980	Nov. 1979 bis Nov. 1980
Ring 21 3 km				27	31	58
" " 22				-	31	-
" " 23				28	31	59
" " 24				27	30	57
" " 25				25	28	53
" " 26				26	28	54
" " 27				26	29	55
" " 28				30	31	61
" " 29				28	30	58
" " 30				29	32	61
" " 31				27	30	57
" " 32				-	32	-
" " 33				30	-	-
" " 34				26	32	58
" " 35				41	45	86
" " 36				32	36	68
" " 37				27	-	-
" " 38				27	33	60
" " 39				29	35	64
" " 40				28	32	60

II.1 Überwachung der Luft (Aerosole)

Kontinuierliche Überwachung mit Schrittfilterbandanlage

Standort: Kernforschungszentrum, Dach von Geb. 123

Messung der α -Aktivitätskonzentration a_α nach Bestäubung und der β -Aktivitätskonzentration a_β in der 6. Stunde nach Bestäubungsende. Die Bestäubung erfolgt kontinuierlich, der Filtertransport alle 6 Stunden.

Eine Auswertung und Berichterstattung von Einzelmeßwerten erfolgt nicht, da die Grenzwerte von

$$a_\alpha = 0,4 \text{ pCi/m}^3 \text{ und } a_\beta = 100 \text{ pCi/m}^3$$

1980 nicht überschritten wurden.

Überwachung mit feststehenden Einzelfiltern (Monatsmittelwerte)

Standort der Meßhütten: siehe Lagepläne nach Seite 8 und Seite 10

Filterwechsel: jeweils montags und donnerstags

Die Messung der Bruttoaktivitätskonzentrationen erfolgte jeweils 7 Tage nach Bestäubungsende.

Monat des Jahres 1980	Bruttoaktivitätskonzentration a in pCi/m ³					
	Meßhütte West		Meßhütte Nordost		Forsthaus	
	a _α	a _β	a _α	a _β	a _α	a _β
Januar	<0,002	0,03	0,002	0,03	0,002	0,03
Februar	<0,002	0,03	0,002	0,03	0,002	0,03
März	0,002	0,03	0,002	0,02	0,002	0,02
April	<0,002	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
Mai	0,002	0,03	<0,004	0,03	<0,001	0,02
Juni	<0,001	0,02	<0,001	0,02	0,001	0,02
Juli	<0,001	0,02	<0,001	0,02	0,001	0,02
August	<0,001	0,02	<0,001	0,02	<0,001	0,02
September	<0,001	0,03	<0,001	0,02	<0,001	0,02
Oktober	<0,001	0,03	<0,001	0,02	0,001	0,02
November	0,002	0,07	<0,001	0,06	0,001	0,06
Dezember	0,001	0,06	<0,001	0,06	0,001	0,06

II.1 Überwachung der Aerosole mit feststehenden Einzelfiltern (Bruttoaktivitätskonzentrationen)

Filterwechsel	Bruttoaktivitätskonzentration a nach ca. 7 Tagen in pCi/m ³					
	Meßhütte West		Meßhütte Nordost		Meßhütte Forsthaus	
	a _α	a _β	a _α	a _β	a _α	a _β
<u>Januar</u>						
03.	0,002	0,01	0,001	0,007	0,001	0,01
07.	0,001	0,01	0,001	0,007	0,001	0,01
10.	0,001	0,01	0,001	0,01	0,002	0,01
14.	0,002	0,05	0,003	0,04	0,003	0,04
17.	0,003	0,07	0,003	0,06	0,004	0,06
21.	0,003	0,04	0,002	0,04	0,002	0,03
24.	<0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
28.	0,002	0,01	0,001	0,01	0,002	0,01
31.	0,002	0,03	0,001	0,03	0,002	0,03
<u>Februar</u>						
04.	<0,001	0,01	*	*	0,001	0,02
07.	0,001	0,01	0,001	0,01	0,001	0,01
11.	0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
14.	0,001	0,01	0,001	0,01	0,001	0,02
18.	0,002	0,03	0,002	0,02	0,003	0,03
21.	0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
25.	0,003	0,05	0,002	0,04	0,001	0,04
28.	0,005	0,06	0,004	0,06	0,004	0,05
<u>März</u>						
03.	0,003	0,02	0,002	0,02	*	*
06.	0,002	0,01	0,002	0,01	0,002	0,01
10.	0,002	0,01	0,001	0,01	0,001	0,01
13.	0,001	0,01	0,001	0,01	0,001	0,01
17.	0,003	0,03	0,003	0,03	0,003	0,03
20.	0,006	0,06	0,005	0,05	0,005	0,05
24.	0,002	0,04	0,002	0,03	0,002	0,03
27.	0,002	0,04	0,001	0,03	0,002	0,03
31.	0,001	0,01	0,001	0,01	0,001	0,01
<u>April</u>						
03.	<0,001	0,01	0,001	0,03	0,001	0,01
08.	0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
10.	<0,001	0,01	0,002	0,01	0,001	0,01
14.	0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
17.	0,002	0,06	0,002	0,04	0,002	0,04
21.	0,002	0,03	0,002	0,02	0,002	0,02
24.	0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
28.	0,002	0,01	0,001	0,02	0,002	0,01
<u>Mai</u>						
02.	0,002	0,03	0,001	0,02	0,001	0,02
05.	0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
08.	0,002	0,03	0,001	0,03	0,001	0,03
12.	0,001	0,02	0,001	0,02	0,002	0,02
16.	0,002	0,04	0,002	0,03	0,002	0,03
19.	0,002	0,03	0,001	0,02	0,002	0,03
22.	0,001	0,04	<0,001	0,02	<0,001	0,02
27.	0,002	0,03	0,001	0,02	0,002	0,02
28.	0,002	0,03	0,02	0,09	<0,001	0,005
<u>Juni</u>						
02.	0,001	0,01	0,001	0,01	0,001	0,01
06.	0,001	0,03	0,001	0,02	0,001	0,02
09.	0,001	0,03	0,001	0,02	0,002	0,02
12.	<0,001	0,03	<0,001	0,04	0,001	0,02
16.	0,002	0,03	0,001	0,02	0,001	0,02
19.	<0,001	0,01	<0,001	0,01	0,001	0,01
23.	0,001	0,02	0,001	0,01	<0,001	0,02
26.	<0,001	0,02	0,001	0,01	0,001	0,01
30.	0,001	0,01	<0,001	0,01	0,001	0,01

Filterwechsel	Bruttoaktivitätskonzentration a nach ca. 7 Tagen in pCi/m ³					
	Meßhütte West		Meßhütte Nordost		Meßhütte Forsthaus	
	a _α	a _β	a _α	a _β	a _α	a _β
<u>Juli</u>						
03.	<0,001	0,01	<0,001	0,03	<0,001	0,01
07.	0,001	0,02	0,001	0,04	0,001	0,02
10.	0,001	0,01	<0,001	0,02	0,001	0,02
14.	<0,001	0,01	<0,001	0,01	<0,001	0,01
17.	0,001	0,02	0,001	0,01	<0,001	0,01
21.	0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
24.	0,001	0,01	0,001	0,01	0,001	0,01
28.	0,002	0,03	0,002	0,03	0,002	0,03
31.	0,001	0,03	0,001	0,02	0,001	0,02
<u>August</u>						
04.	0,001	0,05	0,001	0,04	<0,001	0,01
07.	0,001	0,02	<0,001	0,02	<0,001	0,02
11.	0,001	0,02	0,001	0,01	0,001	0,02
14.	<0,001	0,02	<0,001	0,02	0,001	0,02
18.	0,001	0,02	0,001	0,01	0,001	0,02
21.	0,003	0,02	0,002	0,02	0,003	0,02
25.	0,001	0,02	0,001	0,01	0,001	0,01
28.	0,002	0,03	0,002	0,02	0,001	0,02
<u>September</u>						
01.	0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
04.	<0,001	0,02	<0,001	0,02	0,001	0,02
08.	<0,001	0,03	0,001	0,03	0,001	0,02
11.	0,001	0,02	0,002	0,02	0,001	0,02
15.	0,001	0,01	0,001	0,01	<0,001	0,01
18.	<0,001	0,02	<0,001	0,02	<0,001	0,02
22.	0,002	0,06	0,002	0,04	0,002	0,05
25.	0,001	0,03	0,001	0,02	0,003	0,02
29.	0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
<u>Oktober</u>						
02.	0,002	0,06	0,002	0,03	0,002	0,03
06.	0,002	0,02	0,002	0,01	0,001	0,02
09.	0,002	0,03	<0,001	0,02	0,001	0,02
13.	0,001	0,01	0,001	0,01	0,001	0,01
16.	0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
20.	<0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
23.	0,001	0,03	0,001	0,02	0,001	0,02
27.	0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
30.	0,002	0,03	0,001	0,03	0,001	0,03
<u>November</u>						
03.	0,002	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
06.	0,002	0,03	0,002	0,03	0,002	0,02
10.	0,003	0,06	0,002	0,05	0,003	0,04
13.	0,002	0,04	<0,001	0,03	0,002	0,03
17.	0,002	0,09	0,002	0,09	0,002	0,10
20.	0,001	0,08	<0,001	0,08	0,001	0,08
24.	0,002	0,10	0,001	0,10	0,001	0,10
27.	0,001	0,10	0,001	0,10	0,001	0,09
<u>Dezember</u>						
01.	0,001	0,03	0,001	0,04	0,001	0,04
04.	0,001	0,04	0,001	0,04	0,002	0,04
08.	0,001	0,03	0,001	0,03	0,001	0,03
11.	0,002	0,09	0,002	0,08	0,003	0,08
15.	0,001	0,10	0,002	0,10	0,002	0,10
18.	0,001	0,04	0,001	0,05	0,001	0,05
22.	0,001	0,06	<0,001	0,05	0,001	0,06
29.	0,001	0,03	0,001	0,03	0,001	0,03

*wegen Geräteausfall keine Aerosolsammlung

II.1 Überwachung der Luft, γ -Spektrometrie der auf feststehenden Einzelfiltern gesammelten Aerosole

(Filterwechsel: 2 x wöchentlich)

Januar 1980	Monatsmittel der spezifischen Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)			Februar 1980	Monatsmittel der spezifischen Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)		
Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus	Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus
⁵¹ Cr	< 2,8	< 4,4	< 3,5	⁵¹ Cr	< 4,6	< 3,2	< 2,6
⁵⁴ Mn	< 0,2	< 0,5	< 0,3	⁵⁴ Mn	< 0,5	< 0,3	< 0,2
⁵⁷ Co	< 0,1	< 0,2	< 0,1	⁵⁷ Co	< 0,2	< 0,2	< 0,1
⁵⁸ Co	< 0,3	< 0,6	< 0,4	⁵⁸ Co	< 0,6	< 0,4	< 0,3
⁵⁹ Fe	< 0,7	< 1,5	< 1,1	⁵⁹ Fe	< 1,5	< 0,9	< 0,7
⁶⁰ Co	< 0,2	< 0,5	< 0,4	⁶⁰ Co	< 0,5	< 0,3	< 0,2
⁶⁵ Zn	< 0,6	< 1,3	< 0,9	⁶⁵ Zn	< 1,2	< 0,7	< 0,5
⁹⁵ Zr	< 0,5	< 1,0	< 0,8	⁹⁵ Zr	< 1,1	< 0,7	< 0,5
⁹⁵ Nb	< 0,4	< 0,8	< 0,6	⁹⁵ Nb	< 0,8	< 0,5	< 0,4
¹⁰³ Ru	< 0,3	< 0,6	< 0,5	¹⁰³ Ru	< 0,6	< 0,4	< 0,3
¹⁰⁶ Ru	< 1,9	< 3,6	< 2,5	¹⁰⁶ Ru	< 3,5	< 2,5	< 1,7
^{110m} Ag	< 0,3	< 0,7	< 0,5	^{110m} Ag	< 0,7	< 0,4	< 0,3
¹²⁴ Sb	< 0,5	< 1,2	< 0,9	¹²⁴ Sb	< 1,2	< 0,7	< 0,5
¹²⁵ Sb	< 0,5	< 0,9	< 0,6	¹²⁵ Sb	< 1,0	< 0,7	< 0,5
¹³¹ I	< 2,3	< 4,3	< 4,5	¹³¹ I	< 4,4	< 2,3	< 2,2
¹³⁴ Cs	< 0,2	< 0,5	< 0,3	¹³⁴ Cs	< 0,5	< 0,3	< 0,2
¹³⁷ Cs	< 0,2	< 0,5	< 0,2	¹³⁷ Cs	0,9 ± 0,5	0,5 ± 0,25	0,9 ± 0,2
¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	< 2,5	< 4,7	< 4,3	¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	< 4,7	< 2,9	< 2,5
¹⁴¹ Ce	< 0,4	< 0,6	< 0,4	¹⁴¹ Ce	< 0,6	< 0,5	< 0,4
¹⁴⁴ Ce	< 1,0	< 1,5	< 1,0	¹⁴⁴ Ce	< 1,5	< 1,3	< 0,9
⁷ Be	46,4 ± 3,9	57,9 ± 6,4	50,7 ± 5,1	⁷ Be	81,8 ± 6,9	81,5 ± 7,3	64,2 ± 2,9

II.1 Oberwachung der Luft, γ -Spektrometrie der auf feststehenden Einzelfiltern gesammelten Aerosole
(Filterwechsel: 2 x wöchentlich) (Fortsetzung)

März 1980	Monatsmittel der spezifischen Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)			April 1980	Monatsmittel der spezifischen Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)		
Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus	Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus
⁵¹ Cr	< 5,5	< 5,1	< 3,5	⁵¹ Cr	<6,7	<5,8	<6,2
⁵⁴ Mn	< 0,5	< 0,4	< 0,3	⁵⁴ Mn	<0,5	<0,4	<0,4
⁵⁷ Co	< 0,2	< 0,2	< 0,2	⁵⁷ Co	<0,2	<0,2	<0,1
⁵⁸ Co	< 0,6	< 0,5	< 0,4	⁵⁸ Co	<0,6	<0,5	<0,6
⁵⁹ Fe	< 1,5	< 1,1	< 0,9	⁵⁹ Fe	<1,8	<1,4	<0,1
⁶⁰ Co	< 0,6	< 0,4	< 0,3	⁶⁰ Co	<0,5	<0,4	<0,4
⁶⁵ Zn	< 1,3	< 1,0	< 0,7	⁶⁵ Zn	<1,3	<1,0	<1,1
⁹⁵ Zr	< 1,2	< 0,9	< 0,7	⁹⁵ Zr	<1,2	<1,0	<0,6
⁹⁵ Nb	< 0,8	< 0,6	< 0,5	⁹⁵ Nb	<0,9	<0,8	<0,8
¹⁰³ Ru	< 0,9	< 0,5	< 0,4	¹⁰³ Ru	<0,9	<0,7	<0,6
¹⁰⁶ Ru	< 5,0	< 3,3	< 2,6	¹⁰⁶ Ru	<4,5	<3,3	<3,6
^{110m} Ag	< 0,8	< 0,6	< 0,4	^{110m} Ag	<0,7	<0,6	<0,6
¹²⁴ Sb	< 1,4	< 0,9	< 0,7	¹²⁴ Sb	<1,3	<1,1	<1,2
¹²⁵ Sb	< 1,0	< 1,0	< 0,7	¹²⁵ Sb	<1,1	<0,9	<0,9
¹³¹ I	< 3,1	< 2,5	< 2,9	¹³¹ I	<7,2	<7,5	<7,5
¹³⁴ Cs	< 0,5	< 0,4	< 0,3	¹³⁴ Cs	<0,5	<0,4	<0,5
¹³⁷ Cs	0,6±0,4	0,8±0,4	0,5±0,3	¹³⁷ Cs	3,8±0,5	1,5±0,5	<0,4
¹⁴⁰ Ba ¹⁴⁰ La	< 4,4	< 3,3	< 3,0	¹⁴⁰ Ba ¹⁴⁰ La	<7,4	<6,8	<7,1
¹⁴¹ Ce	< 0,6	< 0,6	< 0,5	¹⁴¹ Ce	<0,7	<0,8	<0,6
¹⁴⁴ Ce	< 2,8	< 1,7	< 1,3	¹⁴⁴ Ce	<1,7	<1,8	<1,5
⁷ Be	56,5±8,2	65,7±11,0	43,3±8,2	⁷ Be	86±6,7	79,7±8,0	76,2±5,6

II.1 Überwachung der Luft, γ -Spektrometrie der auf feststehenden Einzelfiltern gesammelten Aerosole
(Filterwechsel: 2 x wöchentlich) (Fortsetzung)

Mai 1980				Juni 1980			
Monatsmittel der spezifischen Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)				Monatsmittel der spezifischen Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)			
Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus	Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus
⁵¹ Cr	<4,6	<9,0	<2,7	⁵¹ Cr	<6,4	<10,2	<4,4
⁵⁴ Mn	<0,3	<0,9	<0,2	⁵⁴ Mn	<0,5	<0,4	<0,3
⁵⁷ Co	<0,2	<0,3	<0,1	⁵⁷ Co	<0,2	<0,2	<0,1
⁵⁸ Co	<0,4	<1,0	<0,3	⁵⁸ Co	<0,7	<0,5	<0,4
⁵⁹ Fe	<1,0	<2,5	<0,7	⁵⁹ Fe	<1,7	<1,3	<0,9
⁶⁰ Co	<0,4	<0,8	<0,2	⁶⁰ Co	<0,5	<0,4	<0,3
⁶⁵ Zn	<1,1	<2,0	<0,5	⁶⁵ Zn	<1,3	<1,0	<0,7
⁹⁵ Zr	<0,8	<2,0	<0,5	⁹⁵ Zr	<1,2	<1,0	<0,7
⁹⁵ Nb	<0,5	<1,3	<0,4	⁹⁵ Nb	<0,9	<0,7	<0,5
¹⁰³ Ru	<0,4	<1,4	<0,3	¹⁰³ Ru	<0,9	<0,6	<0,4
¹⁰⁶ Ru	<3,1	<6,7	<2,0	¹⁰⁶ Ru	<4,1	<7,1	<2,3
^{110m} Ag	<0,5	<1,1	<0,3	^{110m} Ag	<0,7	<0,6	<0,5
¹²⁴ Sb	<0,8	<1,9	<0,6	¹²⁴ Sb	<1,3	<1,1	<0,7
¹²⁵ Sb	<0,9	<1,8	<0,5	¹²⁵ Sb	<1,1	<1,0	<0,7
¹³¹ I	<2,3	<5,0	<2,3	¹³¹ I	<5,1	<4,0	<3,6
¹³⁴ Cs	<0,3	<0,8	<0,2	¹³⁴ Cs	<0,5	<0,4	<0,2
¹³⁷ Cs	0,9±0,4	3,1±1,1	0,7±0,3	¹³⁷ Cs	1,1±0,6	<0,4	0,4±0,3
¹⁴⁰ Ba	} <3,1	} <7,3	} <2,4	¹⁴⁰ Ba	} <5,9	} <4,7	} <3,6
¹⁴⁰ La							
¹⁴¹ Ce	<0,6	<1,1	<0,4	¹⁴¹ Ce	<0,7	<0,7	<0,5
¹⁴⁴ Ce	<1,7	<2,9	<1,0	¹⁴⁴ Ce	<1,8	<1,8	<1,3
⁷ Be	121,9±6,5	145,6±15,9	95,8±4,5	⁷ Be	67,7±8,5	79,4±7,8	57,5±5,5

II.1 Überwachung der Luft, γ -Spektrometrie der auf feststehenden Einzelfiltern gesammelten Aerosole
(Filterwechsel: 2 x wöchentlich) (Fortsetzung)

Jul 1980	Monatsmittel der spezifischen Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)			August 1980	Monatsmittel der spezifischen Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)		
Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus	Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus
⁵¹ Cr	<4,1	<5,7	<4,1	⁵¹ Cr	<6,9	<8,1	<5,0
⁵⁴ Mn	<0,4	<0,5	<0,3	⁵⁴ Mn	<0,7	<0,9	<0,4
⁵⁷ Co	<0,2	<0,3	<0,2	⁵⁷ Co	<0,3	<0,3	<0,2
⁵⁸ Co	<0,5	<0,6	<0,4	⁵⁸ Co	<0,8	<1,0	<0,4
⁵⁹ Fe	<1,2	<1,3	<0,9	⁵⁹ Fe	<1,9	<2,4	<1,1
⁶⁰ Co	<0,4	<0,5	<0,3	⁶⁰ Co	<0,7	<0,9	<0,4
⁶⁵ Zn	<1,0	<1,4	<0,7	⁶⁵ Zn	<1,6	<2,0	<0,8
⁹⁵ Zr	<0,9	<1,8	<0,7	⁹⁵ Zr	<1,5	<1,9	<0,8
⁹⁵ Nb	<0,6	<0,7	<0,5	⁹⁵ Nb	<1,0	<1,3	<0,6
¹⁰³ Ru	<0,7	<0,6	<0,4	¹⁰³ Ru	<1,1	<1,3	<0,7
¹⁰⁶ Ru	<3,2	<3,7	<2,4	¹⁰⁶ Ru	<5,3	<6,5	<2,7
^{110m} Ag	<0,6	<0,6	<0,4	^{110m} Ag	<1,0	<1,2	<0,5
¹²⁴ Sb	<0,9	<1,0	<0,7	¹²⁴ Sb	<1,6	<2,1	<1,0
¹²⁵ Sb	<0,8	<1,1	<0,7	¹²⁵ Sb	<1,4	<1,7	<0,8
¹³¹ I	<2,9	<3,1	<2,7	¹³¹ I	<4,0	<4,5	<3,7
¹³⁴ Cs	<0,4	<0,4	<0,3	¹³⁴ Cs	<0,7	<0,8	<0,3
¹³⁷ Cs	2,7±0,5	<0,5	1,3±0,4	¹³⁷ Cs	<0,7	<0,9	0,5±0,3
¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	<3,6	<4,4	<3,2	¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	<5,6	<6,5	<4,4
¹⁴¹ Ce	<0,5	<0,7	<0,5	¹⁴¹ Ce	<0,8	<1,0	<0,6
¹⁴⁴ Ce	<1,3	<2,0	<1,3	¹⁴⁴ Ce	<2,2	<2,8	<1,6
⁷ Be	79,8±6,4	87,3±6,6	62,8±5,8	⁷ Be	86,8±6,9	108,5±13,0	54,9±4,2

II.1 Überwachung der Luft, γ -Spektrometrie der auf feststehenden Einzelfiltern gesammelten Aerosole
(Filterwechsel: 2 x wöchentlich) (Fortsetzung)

September 1980	Monatsmittel der spezifischen Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)			Oktober 1980	Monatsmittel der spezifischen Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)		
Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus	Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus
⁵¹ Cr	<7,0	<5,8	<3,7	⁵¹ Cr	<5,3	<6,2	<4,6
⁵⁴ Mn	<0,7	<0,5	<0,3	⁵⁴ Mn	<0,4	<0,5	<0,4
⁵⁷ Co	<0,3	<0,3	<0,2	⁵⁷ Co	<0,3	<0,3	<0,2
⁵⁸ Co	<0,8	<0,6	<0,4	⁵⁸ Co	<0,5	<0,6	<0,4
⁵⁹ Fe	<1,8	<1,3	<0,9	⁵⁹ Fe	<1,0	<1,5	<1,1
⁶⁰ Co	<0,7	<0,5	<0,4	⁶⁰ Co	0,3±0,2	<0,6	<0,4
⁶⁵ Zn	<1,8	<1,2	<0,8	⁶⁵ Zn	<0,8	<1,3	<0,9
⁹⁵ Zr	<1,4	<1,0	<0,7	⁹⁵ Zr	<0,8	<1,1	<0,8
⁹⁵ Nb	<1,0	<0,7	<0,5	⁹⁵ Nb	<0,6	<0,8	<0,6
¹⁰³ Ru	<1,1	<0,9	<0,6	¹⁰³ Ru	<0,5	<0,9	<0,6
¹⁰⁶ Ru	<5,0	<3,9	<2,6	¹⁰⁶ Ru	<3,2	<4,1	<2,7
^{110m} Ag	<0,9	<0,7	<0,5	^{110m} Ag	<0,5	<0,7	<0,5
¹²⁴ Sb	<1,4	<1,3	<0,9	¹²⁴ Sb	<0,8	<1,3	<0,8
¹²⁵ Sb	<1,4	<1,1	<0,8	¹²⁵ Sb	<1,0	<1,2	<0,8
¹³¹ I	<0,6	<3,1	<2,6	¹³¹ I	<2,7	<3,5	<3,7
¹³⁴ Cs	<0,7	<0,5	<0,3	¹³⁴ Cs	<0,4	<0,6	<0,4
¹³⁷ Cs	<0,7	<0,5	<0,3	¹³⁷ Cs	0,4±0,3	<0,5	<0,3
¹⁴⁰ Ba	} <5,0	} <3,9	} <3,1	¹⁴⁰ Ba	} <3,2	} <4,6	} <4,0
¹⁴⁰ La							
¹⁴¹ Ce	<0,8	<0,7	<0,5	¹⁴¹ Ce	<0,8	<0,8	<0,6
¹⁴⁴ Ce	<2,3	<2,0	<1,3	¹⁴⁴ Ce	<2,4	<2,1	<1,4
⁷ Be	65,6±9,1	65,3±8,1	57±5,2	⁷ Be	56,6±4,9	58,1±4,4	46,5±4,1

II.1 Oberwachung der Luft, γ -Spektrometrie der auf feststehenden Einzelfiltern gesammelten Aerosole
 (Filterwechsel: 2 x wöchentlich) (Fortsetzung)

November 1980	Monatsmittel der spezifischen Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)			Dezember 1980	Monatsmittel der spezifischen Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)		
Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus	Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus
⁵¹ Cr	<6,4	<11,7	<4,2	⁵¹ Cr	<6,7	<5,6	<5,1
⁵⁴ Mn	<0,5	<1,0	<0,4	⁵⁴ Mn	<0,6	<0,4	<0,3
⁵⁷ Co	<0,2	<0,4	<0,2	⁵⁷ Co	<0,2	<2,1	<0,2
⁵⁸ Co	<0,6	<1,2	<0,5	⁵⁸ Co	<0,7	<0,5	<0,4
⁵⁹ Fe	<1,5	<3,2	<1,3	⁵⁹ Fe	<1,7	<1,2	<1,1
⁶⁰ Co	<0,6	<1,0	<0,5	⁶⁰ Co	<0,6	<0,4	<0,3
⁶⁵ Zn	<1,2	<2,5	<1,0	⁶⁵ Zn	<1,4	<1,0	<0,8
⁹⁵ Zr	4,8±1,0	6,4±2,1	4,5±0,8	⁹⁵ Zr	1,5±1,1	4,8±0,8	4,6±0,7
⁹⁵ Nb	5,3±0,8	7,6±1,4	6,0±0,7	⁹⁵ Nb	6,5±0,9	7,5±0,7	7,4±0,7
¹⁰³ Ru	6,5±0,7	9,1±1,2	5,5±0,6	¹⁰³ Ru	7,3±0,8	5,4±0,6	5,4±0,5
¹⁰⁶ Ru	<4,0	<7,5	<3,2	¹⁰⁶ Ru	<4,1	<3,2	<2,5
^{110m} Ag	<0,7	<1,4	<0,6	^{110m} Ag	<0,8	<0,6	<0,5
¹²⁴ Sb	<1,2	<2,5	<1,1	¹²⁴ Sb	<1,3	<0,9	<0,8
¹²⁵ Sb	<1,1	<2,1	<0,9	¹²⁵ Sb	<1,2	<0,9	<0,7
¹³¹ I	<4,3	<7,7	<5,3	¹³¹ I	<4,7	<4,6	<5,1
¹³⁴ Cs	<0,6	<1,0	<0,5	¹³⁴ Cs	<0,5	<0,4	<0,3
¹³⁷ Cs	1,5±0,4	<1,0	0,4±0,4	¹³⁷ Cs	1,3±0,4	<0,4	<0,3
¹⁴⁰ Ba	7,8±2,8	6,4±5,1	7,3±3,6	¹⁴⁰ Ba	<6,0	<4,9	<4,8
¹⁴⁰ La							
¹⁴¹ Ce	7,1±0,7	9,6±1,1	6,6±0,7	¹⁴¹ Ce	7,4±0,7	4,4±0,7	5,1±0,3
¹⁴⁴ Ce	<2,0	<3,5	<1,7	¹⁴⁴ Ce	4,6±2,9	<1,7	1,6±1,4
⁷ Be	66,3±5,1	97,5±6,8	55,2±4,7	⁷ Be	41,8±5,2	33,8±4,1	37,8±3,9

II.1 Überwachung der Plutoniumkonzentration der Luft durch Messung auf feststehenden Einzelfiltern gesammelten Aerosole
(Filterwechsel: 2 x wöchentlich)

1980	Monatsmittel der $^{239+240}\text{Pu}$ -Aktivitätskonzentration in fCi/m ³ (gemeins.chem.Aufbereitung aller Filter des Monats)		
Monat	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus
Januar	0,016	0,030	0,007
Februar	0,048	0,042	0,033
März	0,013	0,014	0,018
April	0,013	0,011	0,011
Mai	0,109	0,038	0,083
Juni	0,065	0,016	0,014
Juli	0,022	0,008	0,009
August	0,013	0,014	0,006
September	0,007	0,007	0,010
Oktober	0,010	0,027	0,023
November	0,012	0,015	0,007
Dezember	0,013	0,018	<0,005

1980	Monatsmittel der ^{238}Pu -Aktivitätskonzentration in fCi/m ³ (gemeins.chem.Aufbereitung aller Filter des Monats)		
Monat	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus
Januar	<0,009	0,026	0,008
Februar	0,021	0,022	0,011
März	<0,007	0,009	0,009
April	0,008	<0,007	<0,011
Mai	0,070	<0,016	0,052
Juni	<0,006	0,008	0,007
Juli	0,184	0,004	<0,006
August	0,059	0,007	0,008
September	<0,002	<0,009	0,003
Oktober	0,011	<0,005	0,022
November	0,015	0,038	0,006
Dezember	<0,011	0,017	<0,020

II.2 Überwachung des Niederschlags

Standort der Sammelstelle: "Meßhütte West" (siehe Lageplan nach S. 10)

Monatswerte

Datum	Meßhütte West						
	1980	Bruttoaktivitätskonzentration a				Tritium-aktivitätskonzentration	
		a _α		a _β			
Monat	pCi/l	nCi/m ²	pCi/l	nCi/m ²	nCi/l	nCi/m ²	
Januar	< 11,47	< 0,53	25,26	1,17	0,36	16,80	
Februar	< 2,14	< 0,09	< 2,51	< 0,11	< 0,21	< 9,10	
März	< 10,71	< 0,25	35,38	0,83	0,45	10,64	
April	5,28	0,27	6,73	0,34	0,32	16,15	
Mai	< 3,66	< 0,15	< 7,65	< 0,31	0,52	21,41	
Juni	< 1,85	< 0,21	3,97	0,45	< 0,21	< 23,99	
Juli	< 1,13	< 0,17	3,14	0,47	< 0,26	< 39,40	
August	< 3,81	< 0,23	< 6,52	< 0,39	< 0,20	< 12,07	
September	< 3,33	< 0,18	< 4,95	< 0,26	0,39	20,62	
Oktober	< 2,5	< 0,21	7,74	0,66	< 0,19	< 15,84	
November	< 3,6	< 0,11	37,3	1,17	0,50	15,95	
Dezember	< 3,6	< 0,21	18,62	1,06	< 0,16	< 9,12	

Einzelwerte

Sammelintervall		Nieder- schlagsmenge in mm	1980 Aktivitätskonzentration a und Flächenbelastung AF West					
Monat	Tag		a _α in pCi/l	a _β in pCi/l	a _{3H} in nCi/l	AF _α in nCi/m ²	AF _β in nCi/m ²	AF _{3H} in nCi/m ²
Januar	01.1.-15.1.	18,8	19,27	52,10	0,54	0,36	0,98	10,15
	15.1.-31.1.	27,7	<3,43	7,70	0,24	<0,095	0,21	6,65
Februar	31.1.-15.2.	43,1	<2,19	<2,57	0,16	<0,094	<0,11	6,90
	15.2.-29.2.	1,1	-	-	2,00	-	-	2,20
März	29.2.-14.3.	12,7	13,29	55,98	0,54	0,17	0,71	6,86
	14.3.-31.3.	10,8	<7,66	11,15	0,35	<0,083	0,12	3,78
April	31.3.-15.4.	25,1	4,03	4,93	0,25	0,10	0,12	6,28
	15.4.-30.4.	26,0	6,49	8,46	0,38	0,17	0,22	9,88
Mai	30.4.-16.5.	33,3	2,62	6,32	0,49	0,087	0,21	16,32
	16.5.-30.5.	7,6	<8,22	<13,46	0,67	0,062	0,10	5,09
Juni	30.5.-16.6.	75,4	<1,63	3,63	0,24	<0,12	0,27	18,10
	16.6.-30.6.	39,3	2,28	4,63	0,15	0,09	0,18	5,90
Juli	30.6.-15.7.	90,2	<1,00	2,96	<0,15	<0,09	0,27	<13,53
	15.7.-31.7.	60,1	1,31	3,41	0,43	0,079	0,20	25,84
August	31.7.-15.8.	20,6	<5,73	<4,75	0,28	<0,12	<0,098	5,77
	15.8.-29.8.	39,4	<2,80	7,44	<0,16	<0,11	0,29	<6,30
September	29.8.-15.9.	44,7	<1,79	3,63	0,29	<0,08	0,16	12,96
	15.9.-30.9.	8,6	<11,31	<11,79	0,89	<0,097	<0,10	7,65
Oktober	30.9.-15.10.	54,5	<1,98	4,22	0,20	<0,11	0,23	10,90
	15.10.-31.10.	30,9	<3,43	13,95	<0,16	<0,11	0,43	<4,94
November	31.10.-14.11.	0,84	-	-	9,05	-	-	7,60
	14.11.-01.12.	30,9	<3,61	37,31	0,27	<0,11	1,15	8,34
Dezember	01.12.-15.12.	42,8	<1,97	17,71	<0,16	<0,08	0,76	6,85
	15.12.-30.12.	14,2	<8,6	21,41	0,16	<0,12	0,30	2,27

II.2 Oberwachung des Niederschlags

Standort der Sammelstelle: "Meßhütte Nordost" (siehe Lageplan nach S. 10)

Monatswerte

Datum	Meßhütte Nordost					
	Bruttoaktivitätskonzentration a				Tritium-aktivitätskonzentration	
	a _α		a _β			
Monat	pCi/l	nCi/m ²	pCi/l	nCi/m ²	nCi/l	nCi/m ²
1980						
Januar	< 8,14	< 0,37	< 18,89	< 0,77	0,40	18,08
Februar	< 2,47	< 0,10	< 2,75	< 0,11	0,36	14,62
März	<12,38	< 0,27	18,13	0,40	0,67	14,65
April	< 3,79	< 0,19	7,86	0,39	1,08	53,34
Mai	< 4,73	< 0,20	< 6,95	< 0,29	0,55	22,70
Juni	< 1,90	< 0,20	4,58	0,47	0,67	69,30
Juli	< 1,08	< 0,16	3,81	0,57	0,65	96,26
August	< 2,59	< 0,21	< 5,50	< 0,33	0,27	16,27
September	< 4,24	< 0,21	< 6,76	< 0,33	0,27	13,24
Oktober	< 2,45	< 0,21	5,97	0,52	0,38	32,45
November	< 4,08	< 0,12	26,37	0,79	0,41	12,59
Dezember	< 4,12	< 0,22	15,49	1,03	0,51	27,2

Einzelwerte

Sammelintervall		Nieder- schlagsmenge in mm	1980 Aktivitätskonzentration a und Flächenbelastung AF NO					
Monat	Tag		a _α in pCi/l	a _β in pCi/l	a ³ H in nCi/l	AF _α in nCi/m ²	AF _β in nCi/m ²	AF ³ H in nCi/m ²
Januar	1.1.-15.1.	17,7	20,83	44,43	0,47	0,37	0,78	8,32
	15.1.-31.1.	27,9	<3,67	<3,13	0,35	<0,10	< 0,087	9,76
Februar	31.1.-15.2.	39,5	<2,54	<2,82	0,35	<0,10	< 0,11	13,83
	15.2.-29.2.	1,04	-	-	0,76	-	-	0,79
März	29.2.-14.3.	10,3	17,26	25,85	1,11	0,18	0,27	11,43
	14.3.-31.3.	11,5	<8,00	11,21	0,28	<0,092	0,13	3,22
April	31.3.-15.4.	25,2	<2,81	8,03	0,58	<0,071	0,20	14,62
	15.4.-30.4.	24,2	<4,81	7,68	1,60	<0,12	0,19	38,72
Mai	30.4.-16.5.	35,6	<2,16	4,98	0,54	<0,077	0,18	19,22
	16.5.-30.5.	6,0	<19,96	<18,65	0,58	<0,12	<0,11	3,48
Juni	30.5.-16.6.	67,0	<1,87	3,60	0,46	<0,13	0,24	30,82
	16.6.-30.6.	36,3	<1,96	6,38	1,06	<0,071	0,23	38,48
Juli	30.6.-15.7.	89,2	<0,96	3,30	0,45	<0,086	0,29	40,14
	15.7.-31.7.	59,7	<1,26	4,56	0,94	<0,075	0,27	56,12
August	31.7.-15.8.	20,0	<5,44	<4,86	0,45	<0,11	0,097	9,00
	15.8.-29.8.	40,4	<2,59	5,81	0,18	<0,10	0,23	7,27
September	29.8.-15.9.	40,9	<2,24	5,66	0,29	<0,092	0,23	11,56
	15.9.-30.9.	8,6	<13,76	<11,99	0,16	<0,12	<0,10	1,38
Oktober	30.9.-15.10.	55,2	<1,84	3,70	0,39	<0,10	0,20	21,53
	15.10.-31.10.	31,2	<3,54	10,00	0,36	<0,11	0,31	10,92
November	31.10.-14.11.	0,8	-	-	0,57	-	-	0,46
	14.11.-1.12.	29,7	<4,10	26,38	0,41	<0,12	0,78	12,18
Dezember	1.12.-15.12.	38,9	<2,31	20,12	0,53	<0,09	0,78	20,68
	15.12.-30.12.	14,0	<9,13	17,75	0,47	<0,13	0,25	6,58

II.2 Überwachung des Niederschlags

Standort der Sammelstelle: "Niederschlagssammelstelle WAK" (siehe Lageplan nach S. 10)

Monatswerte

Datum	Sammelstelle WAK						
	1980	Bruttoaktivitätskonzentration a				Tritium-aktivitätskonzentration	
		a _α		a _β			
Monat	pCi/l	nCi/m ²	pCi/l	nCi/m ²	nCi/l	nCi/m ²	
Januar	< 8,04	< 0,37	< 12,10	< 0,55	1,33	60,46	
Februar	< 2,16	< 0,09	< 2,66	< 0,11	1,34	55,63	
März	< 11,02	< 0,25	< 11,89	< 0,27	3,05	68,9	
April	5,12	0,26	< 6,73	< 0,34	1,40	70,62	
Mai	< 4,85	< 0,2	< 6,58	< 0,27	2,33	95,7	
Juni	< 1,65	< 0,17	< 4,29	< 0,44	0,41	42,08	
Juli	< 1,13	< 0,17	4,38	0,64	0,50	73,1	
August	< 3,78	< 0,21	< 5,41	< 0,31	0,50	28,16	
September	< 4,23	< 0,22	< 7,01	< 0,36	<0,26	<13,23	
Oktober	< 2,48	< 0,21	< 4,39	< 0,38	0,36	31,12	
November	< 3,33	< 0,10	29,27	0,92	0,35	11,25	
Dezember	< 4,89	< 0,25	22,26	1,16	2,89	150,77	

Einzelwerte

Sammelintervall		Nieder- schlagsmenge in mm	1980 Aktivitätskonzentration a und Flächenbelastung AF WAK					
Monat	Tag		a _α in pCi/l	a _β in pCi/l	a _{3H} in nCi/l	AF _α in nCi/m ²	AF _β in nCi/m ²	AF _{3H} in nCi/m ²
Januar	01.1.-15.1.	17,1	14,95	30,32	0,38	0,26	0,52	6,54
	15.1.-31.1.	28,4	<3,16	3,58	1,90	<0,09	0,10	53,96
Februar	31.1.-15.2.	40,6	<2,21	<2,72	1,34	<0,89	<0,11	54,40
	15.2.-29.2.	0,86	-	-	1,42	-	-	1,26
März	29.2.-14.3.	10,7	<16,11	16,69	5,85	<0,17	0,18	62,59
	14.3.-31.3.	11,9	<6,43	<7,57	0,53	<0,077	0,090	6,30
April	31.3.-15.4.	26,1	4,26	9,35	0,78	0,11	0,24	20,36
	15.4.-30.4.	24,4	6,04	<3,91	2,06	0,15	<0,095	50,26
Mai	30.4.-16.5.	35,5	<1,95	4,40	2,56	≤0,069	0,16	90,88
	16.5.-30.5.	5,6	<23,25	<20,39	0,86	<0,13	<0,11	4,82
Juni	30.5.-12.6.	41,2	<2,09	<2,20	0,39	<0,086	<0,091	16,06
	12.6.-30.6.	60,5	<1,35	5,71	0,43	<0,082	0,35	26,02
Juli	30.6.-15.7.	90,5	<0,92	4,06	0,40	<0,082	0,37	36,20
	15.7.-31.7.	55,7	1,47	4,91	0,66	0,082	0,27	36,76
August	31.7.-15.8.	17,2	<6,44	<5,71	0,98	<0,11	<0,098	16,86
	15.8.-29.8.	39,1	<2,61	5,25	0,28	<0,10	0,21	10,95
September	29.8.-15.9.	41,1	2,58	6,27	0,28	0,11	0,26	11,51
	15.9.-30.9.	9,8	<11,17	<10,09	0,19	<0,11	<0,099	1,86
Oktober	30.9.-15.10.	55,5	<2,03	<1,65	0,22	<0,11	<0,092	12,21
	15.10.-31.10.	31,0	<3,27	9,31	0,61	<0,10	0,29	18,91
November	31.10.-14.11.	0,84	-	-	1,47	-	-	1,23
	14.11.-1.12.	31,3	<3,33	29,27	0,32	<0,10	0,92	-
Dezember	1.12.-15.12.	38,7	3,17	23,35	3,74	0,12	0,90	144,73
	15.12.-30.12.	13,4	<9,87	19,10	0,45	0,13	0,26	6,03

II.3 Überwachung des Wassers

II.3.1 Oberflächenwasser

1 9 8 0		Oberflächenwasser Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KFK)		
Datum der Probennahmen		Bruttoaktivitätskonzentration nach ca. 7 Tagen in pCi/l		Tritiumaktivitäts- konzentration in nCi/l
		a_{α}	a_{β} (abz. ^{40}K)	
Januar	07.	<2,0	<0,9	0,50
	14.	<2,1	<1,0	0,51
	21.	<1,7	1,2	0,52
	28.	<1,5	1,6	0,74
	Mittel	<1,8	<1,2	0,64
Februar	04.	<1,3	<0,8	0,94
	11.	<2,0	1,9	0,99
	18.	<2,0	1,0	0,73
	25.	<1,7	<0,9	0,87
	Mittel	<1,7	<1,2	0,88
März	03.	<1,5	1,0	0,83
	10.	<1,9	1,2	0,83
	17.	<1,9	1,6	1,27
	24.	<1,6	1,4	0,67
	31.	<1,9	<0,9	0,54
Mittel	<1,8	<1,2	0,83	
April	08.	<1,8	1,5	0,70
	14.	<1,7	<0,9	0,78
	21.	<1,7	<0,9	0,61
	28.	<2,1	1,3	0,60
	Mittel	<1,8	<1,2	0,67
Mai	05.	1,9	1,2	0,58
	12.	<1,7	1,4	0,74
	19.	<1,5	<0,9	0,62
	27.	1,9	1,6	0,53
	Mittel	<1,7	<1,2	0,62
Juni	02.	<1,5	<0,9	0,61
	09.	<1,4	1,1	0,55
	16.	2,6	400,0	0,80
	23.	<1,7	16,7	0,71
	30.	<1,6	4,0	0,66
Mittel	<1,8	84,5	0,68	
Juli	07.	2,4	26,5	0,37
	14.	<1,5	3,0	0,48
	21.	<1,5	1,7	0,65
	27.	<1,8	1,2	0,43
	Mittel	<1,8	8,1	0,53
August	04.	1,7	0,9	0,51
	11.	<1,5	1,0	0,43
	18.	<1,6	2,6	0,55
	25.	<1,6	1,4	0,36
	Mittel	<1,6	<1,5	0,46
September	01.	1,8	1,0	0,45
	08.	1,8	0,9	0,37
	15.	<1,5	1,7	0,47
	22.	2,0	1,4	0,37
	29.	<1,7	<1,0	0,42
Mittel	<1,8	<1,2	0,42	
Oktober	06.	<1,6	<1,0	0,36
	13.	<1,5	<1,5	0,20
	20.	<1,7	1,7	0,43
	27.	2,0	1,6	0,39
	Mittel	<1,8	<1,5	0,35
November	03.	<1,4	1,2	0,25
	10.	<1,4	<0,9	0,44
	17.	<1,7	<1,0	0,23
	24.	<1,6	<0,9	0,26
	Mittel	<1,6	<1,0	0,30
Dezember	01.	<1,8	1,2	0,47
	08.	<1,4	1,4	0,66
	15.	<1,6	1,9	0,42
	22.	<1,9	<0,9	0,33
	29.	<1,6	1,4	0,32
Mittel	<1,6	<1,4	0,44	

II.3 Überwachung des Wassers

II.3.2 Grund- und Trinkwasser

1980		Schluckbrunnen 1 der KfK (Grundwasserhaltung der WAK) (ca. 500 m westlich der WAK)			Schluckbrunnen 2 der KfK (Grundwasserhaltung der WAK) (ca. 900 m nordwestlich der WAK)		
Quartal	Probenahme- datum	Bruttoaktivitäts- konz. a in pCi/l nach ca. 7 Tagen		³ H-Akti- vitäts- konzentr. in nCi/l	Bruttoaktivitäts- konz. a in pCi/l nach ca. 7 Tagen		³ H-Akti- vitäts- konzentr. in nCi/l
		a _α	a(Rest-β)		a _α	a(Rest-β)	
1.	13.02.	<1,6	<0,9	0,64 ±0,18	<1,7	<0,9	0,56 ±0,15
2.	06.05.	<1,9	<1,0	0,66 ±0,17	<2,0	1,2	0,61 ±0,18
3.	13.08.	<1,8	<1,0	0,82 ±0,20	<1,7	<1,0	0,65 ±0,20
4.	07.11.	<2,3	<1,0	0,58 ±0,18	<2,0	<1,0	0,71 ±0,18

1980		Wasserwerk Süd des KfK Standort: Betriebsgelände			Wasserwerk Tiefgestade des KfK Standort: Leopoldshafen		
Quartal	Probenahme- datum	Bruttoaktivitäts- konz. a in pCi/l nach ca. 7 Tagen		³ H-Akti- vitäts- konzentr. in nCi/l	Bruttoaktivitäts- konz. a in pCi/l nach ca. 7 Tagen		³ H-Akti- vitäts- konzentr. in nCi/l
		a _α	a(Rest-β)		a _α	a(Rest-β)	
1.	14.02.	<1,8	<0,9	0,29 ±0,16	<1,6	<0,9	0,47 ±0,17
2.	06.05.	<1,9	<1,2	<0,15	<1,7	<2,6	0,37 ±0,16
3.	18.08.	<1,9	<1,0	0,19 ±0,17	<1,4	<0,9	0,35 ±0,19
4.	06.11.	<2,2	<1,0	0,34 ±0,17	<1,9	<1,1	0,38 ±0,17

1980		Beobachtungsbrunnen P zwischen KfK und Wasserwerk Linkenheim			Wasserwerk Karlsruhe - Hardtwald (bei Eggenstein)		
Quartal	Probenahme- datum	Bruttoaktivitäts- konz. a in pCi/l nach ca. 7 Tagen		³ H-Akti- vitäts- konzentr. in pCi/ml	Bruttoaktivitäts- konz. a in pCi/l nach ca. 7 Tagen		³ H-Akti- vitäts- konzentr. in pCi/ml
		a _α	a(Rest-β)		a _α	a(Rest-β)	
1.	14.02.	<1,7	<0,9	0,56 ±0,17	-	-	-
2.	06.05.	<2,0	1,0	0,45 ±0,16	<2,0	<1,0	0,31 ±0,16
3.	13.08.	<1,7	<1,0	0,65 ±0,19	-	-	-
4.	06.11.	<2,1	<1,0	0,51 ±0,17	<2,2	<1,0	0,20 ±0,17

1980		Wasserwerk Eggenstein-Leopoldshafen Ortsteil: Leopoldshafen			Wasserwerk Linkenheim-Hochstetten Ortsteil: Hochstetten		
Quartal	Probenahme- datum	Bruttoaktivitäts- konz. a in pCi/l nach ca. 7 Tagen		³ H-Akti- vitäts- konzentr. in pCi/ml	Bruttoaktivitäts- konz. a in pCi/l nach ca. 7 Tagen		³ H-Akti- vitäts- konzentr. in pCi/ml
		a _α	a(Rest-β)		a _α	a(Rest-β)	
1.	14.02.	<1,6	1,0	0,36 ±0,16	<1,6	1,1	0,24 ±0,16
2.	06.05.	<1,9	<1,0	0,33 ±0,16	2,3	1,2	0,36 ±0,17
3.	13.08.	<1,8	<1,0	0,21 ±0,17	2,4	<1,0	0,25 ±0,18
4.	06.11.	<2,3	<1,0	0,32 ±0,17	<2,1	<1,0	0,22 ±0,16

II.4 Überwachung von biologischem Material

II.4.1 Schlamm (Bruttoaktivität - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)			
Probenahmedatum		spezif. Aktivität a nach ca. 7 Tagen in nCi/kg TS*	
1980		a _α	a _β
Januar	2.	4,8	26,4
	8.	4,9	31,6
	15.	6,5	33,4
	22.	5,5	23,4
	29.	4,6	24,0
Februar	5.	8,3	43,5
	12.	5,5	29,3
	19.	6,7	29,7
	26.	4,1	28,0
März	4.	8,6	37,4
	11.	16,1	80,5
	18.	9,2	45,7
	25.	3,7	25,6
April	1.	9,2	45,1
	8.	8,0	30,4
	15.	8,8	34,6
	22.	10,4	55,0
	29.	5,6	41,5
Mai	6.	7,4	40,9
	13.	7,9	34,6
	20.	6,5	40,0
	27.	5,0	35,4
Juni	3.	3,8	24,1
	10.	4,0	31,7
	18.	3,5	37,5
	24.	6,4	63,5

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)			
Probenahmedatum		spezif. Aktivität a nach ca. 7 Tagen in nCi/kg TS*	
1980		a _α	a _β
Juli	01.	2,9	62,8
	08.	2,9	47,2
	15.	1,5	56,3
	22.	4,3	31,5
	29.	2,7	59,8
August	05.	3,0	59,2
	12.	18,3	208,1
	19.	5,3	50,4
	16.	4,8	47,9
September	02.	6,5	51,0
	09.	3,7	35,2
	16.	4,9	39,9
	23.	5,9	70,7
	30.	5,7	69,7
Oktober	07.	4,8	58,5
	14.	2,9	28,6
	21.	3,5	32,0
	28.	5,9	51,0
November	04.	5,6	38,0
	11.	4,6	50,0
	18.	3,9	45,6
	25.	5,4	41,7
Dezember	02.	7,0	52,5
	09.	3,7	26,7
	16.	17,2	70,4
	23.	2,2	22,3
	30.	5,4	35,7

*Wenn a_α < 10 nCi/kg TS oder a_β < 30 nCi/kg TS, so wird durch γ-Spektrometrie die spezifische Aktivität von Einzelnucliden bestimmt.

II.4 Oberwachung von biologischem Material

II.4.1 Schlamm (γ -Spektrometrie - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
Januar 1980	spezifische Aktivität in nCi/kg TS				
Nuklid	Probenahmedatum				
	2.1.	8.1.	15.1.	22.1.	29.1
^{51}Cr		< 0,7	< 0,7		
^{54}Mn		< 0,1	< 0,1		
^{57}Co		< 0,03	< 0,03		
^{58}Co		< 0,1	< 0,1		
^{59}Fe		< 0,2	< 0,2		
^{60}Co		0,42±0,04	0,36±0,13		
^{65}Zn		< 0,2	< 0,2		
^{95}Zr		< 0,2	< 0,2		
^{95}Nb		< 0,08	< 0,08		
^{103}Ru		< 0,1	< 0,1		
^{106}Ru		1,1±0,34	< 0,7		
$^{110\text{m}}\text{Ag}$		< 0,1	< 0,1		
^{124}Sb		< 0,2	< 0,2		
^{125}Sb		< 0,3	< 0,3		
^{131}J		< 0,1	< 0,1		
^{134}Cs		0,84±0,10	1,4±0,16		
^{137}Cs		17,0 ±0,16	21,0±0,38		
^{140}Ba		< 0,3	< 0,3		
^{140}La		< 0,07	< 0,07		
^{141}Ce		< 0,07	< 0,07		
^{144}Ce		0,54±0,18	< 0,3		
^{241}Am		0,77±0,19	< 0,7		

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
Februar 1980	spezifische Aktivität in nCi/kg TS				
Nuklid	Probenahmedatum				
	5.2	12.2.	19.2.	26.2	
^{51}Cr	< 0,7				
^{54}Mn	< 0,1				
^{57}Co	< 0,03				
^{58}Co	< 0,1				
^{59}Fe	< 0,2				
^{60}Co	0,2±0,12				
^{65}Zn	< 0,2				
^{95}Zr	< 0,2				
^{95}Nb	< 0,08				
^{103}Ru	< 0,1				
^{106}Ru	< 0,7				
$^{110\text{m}}\text{Ag}$	< 0,1				
^{124}Sb	< 0,2				
^{125}Sb	< 0,3				
^{131}J	< 0,1				
^{134}Cs	1,1±0,21				
^{137}Cs	21,0±0,16				
^{140}Ba	< 0,3				
^{140}La	< 0,07				
^{141}Ce	< 0,07				
^{144}Ce	0,62±0,17				
^{241}Am	0,7				

II.4 Überwachung von biologischem Material

II.4.1 Schlamm (γ-Spektrometrie - Hirschkanal) (Fortsetzung)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KFK)				
März 1980	spezifische Aktivität in nCi/kg TS			
Nuklid	Probenahmedatum			
	4.3.	11.3.	18.3.	25.3.
⁵¹ Cr	< 0,51	< 1,10	< 0,98	
⁵⁴ Mn	< 0,05	< 0,10	< 0,09	
⁵⁷ Co	< 0,05	< 0,07	< 0,07	
⁵⁸ Co	< 0,05	< 0,10	< 0,09	
⁵⁹ Fe	< 0,16	< 0,21	< 0,17	
⁶⁰ Co	0,33±0,12	1,1±0,21	0,4±0,11	
⁶⁵ Zn	< 0,15	< 0,30	< 0,23	
⁹⁵ Zr	< 0,10	< 0,17	< 0,16	
⁹⁵ Nb	< 0,06	< 0,10	< 0,10	
¹⁰³ Ru	< 0,07	< 0,16	< 0,15	
¹⁰⁶ Ru	< 0,60	4,6±1,4	< 1,10	
^{110m} Ag	< 0,07	< 0,13	< 0,13	
¹²⁴ Sb	< 0,12	< 0,19	< 0,14	
¹²⁵ Sb	< 0,24	1,1±0,54	< 0,49	
¹³¹ I	< 0,07	< 0,12	< 0,14	
¹³⁴ Cs	1,0±0,01	3,7±0,26	1,8±0,21	
¹³⁷ Cs	20,0±0,36	66,0±0,80	37,0±0,78	
¹⁴⁰ Ba	< 0,18	< 0,40	< 0,35	
¹⁴⁰ La				
¹⁴¹ Ce	< 0,06	< 0,12	< 0,12	
¹⁴⁴ Ce	0,61±0,3	2,8±0,64	< 0,54	
²⁴¹ Am	0,30±0,15	1,4±0,26	1,0±0,59	

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KFK)					
April 1980	spezifische Aktivität in nCi/kg TS				
Nuklid	Probenahmedatum				
	1.4.80	8.4.80	15.4.80	22.4.80	29.4.80
⁵¹ Cr	<0,98		<1,0	<1,1	<0,26
⁵⁴ Mn	<0,11		<0,084	<0,11	<0,025
⁵⁷ Co	<0,069		<0,065	<0,07	<0,023
⁵⁸ Co	<0,10		<0,087	<0,11	<0,025
⁵⁹ Fe	<0,23		<0,17	<0,22	<0,052
⁶⁰ Co	0,51±0,15		0,55±0,16	<0,20	0,11±0,038
⁶⁵ Zn	<0,29		<0,22	<0,29	<0,060
⁹⁵ Zr	<0,18		<0,16	<0,19	<0,045
⁹⁵ Nb	<0,097		<0,085	<0,11	<0,026
¹⁰³ Ru	<0,15		<0,15	<0,16	<0,038
¹⁰⁶ Ru	<1,1		<0,77	<1,3	<0,27
^{110m} Ag	<0,14		<0,11	<0,15	<0,034
¹²⁴ Sb	<0,21		<0,17	<0,20	<0,047
¹²⁵ Sb	<0,47		<0,52	<0,55	<0,11
¹³¹ I	<0,13		<0,15	<0,16	<0,035
¹³⁴ Cs	1,7±0,27		2,0±0,24	1,3±0,3	0,49±0,053
¹³⁷ Cs	29 ±2,3		37 ±0,7	30 ±0,7	11 ±0,17
¹⁴⁰ Ba	<0,36		<0,36	<0,38	<0,029
¹⁴⁰ La					
¹⁴¹ Ce	0,13±0,12		<0,11	<0,12	<0,041
¹⁴⁴ Ce	0,70±0,58		1,1±0,6	1,2±0,6	<0,18
²⁴¹ Am	0,65±0,35		-	0,39±0,31	<0,20

II.4 Überwachung von biologischem Material

II.4.1 Schlamm (γ -Spektrometrie - Hirschkanal) (Fortsetzung)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)				
Mai 1980	spezifische Aktivität in nCi/kg TS			
Nuklid	Probenahmedatum			
	6.5.80	13.5.80	20.5.80	27.5.80
⁵¹ Cr	<0,68	<0,64	<0,86	<0,70
⁵⁴ Mn	<0,078	<0,081	<0,099	<0,085
⁵⁷ Co	<0,050	<0,049	<0,063	<0,05
⁵⁸ Co	<0,082	<0,077	<0,093	<0,085
⁵⁹ Fe	<0,17	<0,17	<0,20	<0,15
⁶⁰ Co	0,31±0,15	0,20±0,094	0,25±0,17	0,16±0,14
⁶⁵ Zn	<0,21	<0,23	<0,24	<0,19
⁹⁵ Zr	<0,14	<0,13	<0,16	<0,15
⁹⁵ Nb	<0,078	<0,079	<0,088	<0,085
¹⁰³ Ru	<0,10	<0,095	<0,13	<0,10
¹⁰⁶ Ru	<0,86	<0,82	<1,0	<0,87
^{110m} Ag	<0,12	<0,11	<0,14	<0,11
¹²⁴ Sb	<0,15	<0,18	<0,18	<0,14
¹²⁵ Sb	<0,31	<0,29	<0,40	<0,033
¹³¹ I	<0,087	<0,083	<0,12	<0,096
¹³⁴ Cs	0,8±0,2	0,6 ±0,17	0,97±0,18	0,64±0,15
¹³⁷ Cs	14 ±0,5	12 ±0,4	21 ±0,57	13 ±0,47
¹⁴⁰ Ba	<0,26	<0,23	<0,30	<0,25
¹⁴⁰ La				
¹⁴¹ Ce	<0,092	<0,087	<0,11	<0,092
¹⁴⁴ Ce	<0,41	<0,22	<0,51	<0,41
²⁴¹ Am	<0,22	<0,22	<0,27	<0,37

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)				
Juni 1980	spezifische Aktivität in nCi/kg TS			
Nuklid	Probenahmedatum			
	3.6.80	10.6.80	18.6.80	24.6.80
⁵¹ Cr		<0,54	<0,40	<1,2
⁵⁴ Mn		<0,072	<0,058	<0,11
⁵⁷ Co		<0,037	<0,036	<0,13
⁵⁸ Co		<0,070	<0,055	<0,11
⁵⁹ Fe		<0,14	<0,11	<0,22
⁶⁰ Co		<0,10	<0,048	<0,14
⁶⁵ Zn		<0,17	<0,14	<0,25
⁹⁵ Zr		<0,13	<0,11	<0,20
⁹⁵ Nb		<0,066	<0,058	<0,11
¹⁰³ Ru		<0,090	<0,057	<0,14
¹⁰⁶ Ru		<0,65	<1,2	2,0±1,6
^{110m} Ag		<0,094	<0,076	<0,15
¹²⁴ Sb		<0,11	<0,095	<0,13
¹²⁵ Sb		<0,22	<0,17	<0,46
¹³¹ I		<0,068	<0,053	<0,15
¹³⁴ Cs		0,35±0,11	0,18±0,094	0,33±0,2
¹³⁷ Cs		7,1 ±0,23	3,3 ±0,2	9,4 ±0,6
¹⁴⁰ Ba		<0,20	<0,15	<0,38
¹⁴⁰ La				
¹⁴¹ Ce		<0,065	<0,057	<0,20
¹⁴⁴ Ce		<0,29	5,7±0,43	16 ±1,6
¹⁵⁴ Eu		-	0,13±0,078	-
¹⁵⁵ Eu		-	0,28±0,17	-
²⁴¹ Am		<0,61	<0,25	<0,53

II.4 Überwachung von biologischem Material

II:4.1 Schlamm (γ-Spektrometrie - Hirschkanal) (Fortsetzung)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
Juli 1980	spezifische Aktivität in nCi/kg TS				
Nuklid	Probenahmedatum				
	01.07.80	08.07.80	15.07.80	22.07.80	29.07.80
⁵¹ Cr	<0,42	<0,56	<0,41	<0,48	<0,37
⁵⁴ Mn	<0,043	<0,065	<0,048	<0,052	<0,044
⁵⁷ Co	<0,035	<0,052	<0,04	<0,038	<0,043
⁵⁸ Co	<0,042	<0,071	<0,05	<0,050	<0,044
⁵⁹ Fe	<0,084	<0,13	<0,096	<0,10	<0,087
⁶⁰ Co	<0,049	<0,06	<0,051	<0,059	<0,048
⁶⁵ Zn	<0,098	<0,076	<0,11	<0,12	<0,10
⁹⁵ Zr	<0,075	<0,13	<0,088	<0,089	<0,081
⁹⁵ Nb	<0,043	<0,066	<0,048	<0,052	<0,047
¹⁰³ Ru	<0,054	<0,082	<0,05	<0,062	<0,047
¹⁰⁶ Ru	0,75±0,48	0,85±0,80	1,7±0,53	<0,52	1,4±0,59
^{110m} Ag	<0,058	<0,091	<0,067	<0,070	<0,061
¹²⁴ Sb	<0,068	<0,098	<0,075	<0,083	<0,073
¹²⁵ Sb	<0,16	<0,26	<0,14	<0,19	<0,14
¹³¹ I	<0,052	<0,076	<0,05	<0,059	<0,045
¹³⁴ Cs	0,55±0,071	0,41±0,12	0,14±0,068	0,33±0,082	0,12±0,060
¹³⁷ Cs	12±0,02	9,4±0,34	2,9±0,12	11±0,23	2,9±0,11
¹⁴⁰ Ba	<0,13	<0,19	<0,12	<0,15	<0,12
¹⁴⁰ La					
¹⁴¹ Ce	<0,055	<0,075	<0,058	<0,063	<0,053
¹⁴⁴ Ce	9,6±0,043	15±0,68	22±0,59	3,9±0,37	20±0,60
¹⁵⁴ Eu	0,15±0,079	0,24±0,11	0,30±0,097	-	0,39±0,10
¹⁵⁵ Eu	0,25±0,2	0,20±0,24	0,36±0,19	-	0,32±0,22
²⁴¹ Am	<0,16	<0,33	<0,22	11,3±1,3	<0,25

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
August 1980	spezifische Aktivität in nCi/kg TS				
Nuklid	Probenahmedatum				
	05.08.80	12.08.80	19.08.80	26.08.80	
⁵¹ Cr	<0,62	<1,3	<0,88	<0,6	
⁵⁴ Mn	<0,088	<0,13	<0,11	<0,066	
⁵⁷ Co	<0,066	<0,11	<0,076	<0,072	
⁵⁸ Co	<0,083	<0,12	<0,11	<0,072	
⁵⁹ Fe	<0,19	<0,25	<0,25	<0,15	
⁶⁰ Co	<0,089	0,71±0,15	0,46±0,22	<0,16	
⁶⁵ Zn	<0,22	<0,28	<0,28	<0,17	
⁹⁵ Zr	<0,15	<0,23	<0,18	<0,12	
⁹⁵ Nb	<0,078	<0,13	<0,095	<0,07	
¹⁰³ Ru	<0,089	<0,16	<0,13	<0,09	
¹⁰⁶ Ru	2,7±1,0	12±1,8	<3,4 1,2	<0,69	
^{110m} Ag	<0,12	<0,17	<0,15	<0,095	
¹²⁴ Sb	<0,026	<0,24	<0,18	<0,17	
¹²⁵ Sb	<0,18	1,5±0,6	<0,38	<0,29	
¹³¹ I	<0,074	<0,16	<0,11	<0,078	
¹³⁴ Cs	0,23±0,12	1,5±0,2	0,81±0,18	0,53±0,12	
¹³⁷ Cs	6,0±0,3	36±0,5	16,4±0,5	12,2±0,37	
¹⁴⁰ Ba	<0,22	<0,39	<0,31	<0,21	
¹⁴⁰ La					
¹⁴¹ Ce	<0,089	<0,16	<0,12	<0,084	
¹⁴⁴ Ce	27±0,97	63±1,5	19,9±1,0	9,0±0,6	
¹⁵⁴ Eu	0,47±0,16	1,2±0,3	0,46±0,18	0,22±0,11	
¹⁵⁵ Eu	0,57±0,29	1,8±0,6	0,41±0,34	<0,20	
²⁴¹ Am	<0,25	<0,66	<0,32	11,4±1,8	

II.4 Überwachung von biologischem Material

II.4.1 Schlamm (γ -Spektrometrie - Hirschkanal) (Fortsetzung)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
September 1980	spezifische Aktivität in nCi/kg TS				
Nuklid	Probenahmedatum				
	02.09.80	09.09.80	16.09.80	23.09.80	30.09.80
⁵¹ Cr	<0,64	<0,56	<0,68	<0,73	<0,68
⁵⁴ Mn	<0,078	<0,066	<0,081	<0,090	<0,089
⁵⁷ Co	<0,062	<0,05	<0,055	<0,067	<0,067
⁵⁸ Co	<0,076	<0,064	<0,075	<0,093	<0,088
⁵⁹ Fe	<0,16	<0,13	<0,18	<0,23	<0,21
⁶⁰ Co	<0,072	0,13±0,07	0,21±0,12	<0,14	<0,081
⁶⁵ Zn	<0,18	<0,15	<0,21	<0,24	<0,22
⁹⁵ Zr	<0,13	<0,12	<0,14	<0,22	<0,16
⁹⁵ Nb	<0,075	<0,066	<0,073	<0,088	<0,08
¹⁰³ Ru	<0,12	<0,093	<0,1	<0,12	<0,10
¹⁰⁶ Ru	<0,73	1,1±0,9	<0,74	2,4±1,2	3,8±1,1
^{110m} Ag	<0,11	<0,09	<0,12	<0,13	<0,12
¹²⁴ Sb	<0,13	<0,11	<0,17	<0,19	<0,15
¹²⁵ Sb	<0,33	<0,24	<0,31	<0,33	<0,29
¹³¹ I	<0,086	<0,073	<0,11	<0,081	<0,085
¹³⁴ Cs	0,49±0,15	0,32±0,1	0,60±0,14	<0,089	0,31±0,14
¹³⁷ Cs	13±0,4	11,6±0,3	14,4±0,43	11,8±0,4	9,5±0,4
¹⁴⁰ Ba	<0,22	<0,19	<0,24	<0,30	<0,23
¹⁴⁰ La					
¹⁴¹ Ce	<0,092	<0,067	<0,094	<0,10	<0,094
¹⁴⁴ Ce	14±0,9	4,5±0,4	5,2±0,6	18,9±0,9	24±0,9
¹⁵⁴ Eu	0,51±0,23	0,11±0,08	-	0,35±0,16	0,47±0,15
¹⁵⁵ Eu	-	-	-	-	0,56±0,32
²⁴¹ Am	<0,04	<0,08	<0,23	<0,27	<0,27

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
Oktober 1980	spezifische Aktivität in nCi/kg TS				
Nuklid	Probenahmedatum				
	07.10.80	14.10.80	21.10.80	28.10.80	
⁵¹ Cr	<0,63		<0,80	<0,55	
⁵⁴ Mn	<0,067		<0,11	<0,067	
⁵⁷ Co	<0,047		<0,048	<0,048	
⁵⁸ Co	<0,069		<0,11	<0,066	
⁵⁹ Fe	<0,15		<0,23	<0,13	
⁶⁰ Co	0,1±0,07		0,26±0,17	0,36±0,07	
⁶⁵ Zn	<0,17		<0,26	<0,15	
⁹⁵ Zr	<0,13		<0,20	<0,12	
⁹⁵ Nb	<0,062		<0,11	<0,062	
¹⁰³ Ru	<0,048		<0,13	<0,080	
¹⁰⁶ Ru	1,4±0,8		<1,1	1,1±0,6	
^{110m} Ag	<0,089		<0,15	<0,090	
¹²⁴ Sb	<0,15		<0,23	<0,12	
¹²⁵ Sb	<0,26		<0,34	0,24±0,2	
¹³¹ I	<0,085		<0,11	<0,074	
¹³⁴ Cs	0,49±0,4		0,8±0,2	0,62±0,1	
¹³⁷ Cs	9,7±0,		22,2±0,5	13±0,	
¹⁴⁰ Ba	<0,19		<0,32	<0,19	
¹⁴⁰ La					
¹⁴¹ Ce	<0,078		<0,10	<0,098	
¹⁴⁴ Ce	12±0,		4,8±0,	6,5±0,	
¹⁵⁴ Eu	0,26±0,1		-	-	
¹⁵⁵ Eu	0,35±0,2		-	-	
²⁴¹ Am	<0,18		<0,17	<0,30	

II.4 Überwachung von biologischem Material

II.4.1 Schlamm (γ-Spektrometrie - Hirschkanal) (Fortsetzung)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)				
November 1980	spezifische Aktivität in nCi/kg TS			
Nuklid	Probenahmedatum			
	04.11.80	11.11.80	18.11.80	25.11.80
⁵¹ Cr	<1,0	<0,47	<0,61	<0,59
⁵⁴ Mn	<0,14	<0,055	<0,061	<0,054
⁵⁷ Co	<0,058	<0,044	<0,050	<0,046
⁵⁸ Co	<0,13	<0,051	<0,059	<0,056
⁵⁹ Fe	<0,27	<0,10	<0,11	<0,11
⁶⁰ Co	0,76±0,22	0,16±0,07	0,11±0,055	0,13±0,064
⁶⁵ Zn	<0,30	<0,12	<0,14	<0,12
⁹⁵ Zr	<0,21	<0,093	<0,11	<0,10
⁹⁵ Nb	<0,13	<0,051	<0,059	<0,061
¹⁰³ Ru	<0,17	<0,068	<0,071	<0,067
¹⁰⁶ Ru	<1,3	1,4±0,6	0,67±0,55	<0,44
^{110m} Ag	<0,18	<0,071	<0,083	<0,062
¹²⁴ Sb	<0,25	<0,088	<0,10	<0,093
¹²⁵ Sb	<0,42	<0,18	<0,22	<0,18
¹³¹ I	<0,14	<0,062	<0,083	<0,069
¹³⁴ Cs	1,4±0,2	0,52±0,08	0,39±0,13	0,52±0,13
¹³⁷ Cs	37,6±0,7	13,3±0,2	11±0,36	13±0,34
¹⁴⁰ Ba	<0,40	<0,16	<0,19	<0,13
¹⁴⁰ La				
¹⁴¹ Ce	<0,12	<0,092	<0,058	<0,071
¹⁴⁴ Ce	3,7±0,6	10,6±0,5	4,1±0,59	4,0±0,43
²⁴¹ Am	<0,20	<0,26	<0,18	<0,20
¹⁵⁴ Eu	-	-	0,4±0,092	0,12±0,080

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)				
Dezember 1980	spezifische Aktivität in nCi/kg TS			
Nuklid	Probenahmedatum			
	02.12.80	09.12.80	16.12.80	22.12.80
⁵¹ Cr	<0,55		<0,32	<0,40
⁵⁴ Mn	<0,059		<0,05	<0,050
⁵⁷ Co	<0,047		<0,049	<0,032
⁵⁸ Co	<0,058		<0,060	<0,048
⁵⁹ Fe	<0,12		<0,12	<0,098
⁶⁰ Co	0,18±0,055		0,22±0,063	0,14±0,059
⁶⁵ Zn	<0,14		<0,14	<0,11
⁹⁵ Zr	<0,11		<0,11	<0,089
⁹⁵ Nb	<0,055		<0,057	<0,046
¹⁰³ Ru	<0,081		<0,078	<0,057
¹⁰⁶ Ru	0,93±0,62		2,6±0,67	0,43±0,42
^{110m} Ag	<0,079		<0,082	<0,067
¹²⁴ Sb	<0,095		<0,011	<0,083
¹²⁵ Sb	<0,21		0,26±0,16	<0,15
¹³¹ I	<0,075		<0,074	<0,053
¹³⁴ Cs	0,69±0,11		0,54±0,092	0,33±0,073
¹³⁷ Cs	19±0,28		14±0,24	7,6±0,18
¹⁴⁰ Ba	<0,19		<0,20	<0,14
¹⁴⁰ La				
¹⁴¹ Ce	<0,091		<0,12	<0,065
¹⁴⁴ Ce	5,7±0,46		19±0,63	2,4±0,30
²⁴¹ Am	<0,29		<0,26	<0,21
¹⁵⁴ Eu	-		0,48±0,11	-
¹⁵⁵ Eu	-		0,56±0,23	-

II.4 Oberwachung von biologischem Material

II.4.1 Schlamm (Altrhein)

Altrhein bei Leopoldshafen, Gemarkungsgrenze <u>unterhalb</u> Abwassereinleitung			
Monat 1980	Probe- nahme- datum	spezifische Aktivität a nach ca. 7 Tagen in nCi/kg TS*	
		a _α	a _β
Januar	18.	11,8	20,2
Februar	15.	12,6	21,3
März	13.	9,8	27,0
April	18.	9,2	27,8
Mai	22.	13,3	30,0
Juni	20.	6,9	20,3
Juli	01.08.	4,1	16,8
August	27.08.	5,1	20,6
September	26.09.	7,1	19,7
Oktober	17.10.	5,5	20,5
November	21.11.	9,1	20,9
Dezember	19.12.	2,9	19,2
Quartal	Probe- nahme- datum	spezifische Plutoniumaktivität in nCi/kg TS	
		²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	²³⁸ Pu
1.	15.02.	0,024	0,041
2.	22.05.	0,42	0,34
3.	27.08.	0,024	0,021
4.	21.11.	0,36	0,30

*Wenn a_α < 10 nCi/kg TS oder a_β < 30 nCi/kg TS, so wird durch γ-Spektrometrie die spezifische Aktivität von ^βEinzelnucliden bestimmt.

II.4 Oberwachung von biologischem Material

II.4.1 Schlamm (Altrhein)

Altrhein bei Leopoldshafen, <u>oberhalb</u> der Abwassereinleitung als Referenzstelle			
1980	Probe- nahme- datum	spezif. Aktivität a nach ca. 7 Tagen in nCi/kg TS*	
		a _α	a _β
1. Halb- jahr	13.03.	3,4	19,3
2. Halb- jahr	26.09.	2,6	13,7

*Wenn a_α < 10 nCi/kg TS oder a_β < 30 nCi/kg TS, so wird durch γ-Spektrometrie die spezifische Aktivität von Einzelnucliden bestimmt.

II.4 Überwachung von biologischem Material

II.4.1 Schlamm (Altrhein)

Altrhein bei Leopoldshafen, Gemarkungsgrenze <u>unterhalb</u> der Abwassereinleitung				
1980	spezifische Aktivität in nCi/kg TS			
Nuklid	Probenahmedatum			
	18.01.1980	15.02.1980	22.05.1980	
⁵¹ Cr	< 0,7	< 0,61	<0,35	
⁵⁴ Mn	< 0,1	< 0,1	<0,055	
⁵⁷ Co	< 0,03	< 0,05	<0,028	
⁵⁸ Co	< 0,1	< 0,093	<0,055	
⁵⁹ Fe	< 0,2	< 0,2	<0,1	
⁶⁰ Co	0,12±0,08	< 0,12	0,31±0,28	
⁶⁵ Zn	< 0,2	< 0,30	<0,11	
⁹⁵ Zr	< 0,2	< 0,17	<0,10	
⁹⁵ Nb	< 0,08	< 0,10	<0,058	
¹⁰³ Ru	< 0,1	< 0,08	<0,05	
¹⁰⁶ Ru	< 0,7	< 0,82	<0,51	
^{110m} Ag	< 0,1	< 0,13	<0,071	
¹²⁴ Sb	< 0,2	< 0,21	<0,10	
¹²⁵ Sb	< 0,3	< 0,24	<0,14	
¹³¹ I	< 0,1	< 0,075	<0,05	
¹³⁴ Cs	0,16±0,11	0,10±0,082	<0,21	
¹³⁷ Cs	1,8 ±0,32	1,6 ±0,21	2,4±0,14	
¹⁴⁰ Ba				
¹⁴⁰ La	< 0,3	< 0,26	<0,13	
¹⁴¹ Ce	< 0,07	< 0,087	<0,05	
¹⁴⁴ Ce	0,54±0,46	< 0,42	<0,23	
²⁴¹ Am	< 0,7	< 0,24	<0,22	

II.4 Überwachung von biologischem Material

II.4.2 Seston (Altrhein)

Altrhein bei Leopoldshafen, <u>unterhalb</u> der Abwassereinleitung					
1980	Probe- nahme- datum	spezifische Aktivität a nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.		spezifische Plutonium- aktivität in pCi/g Tr.	
		a _α	a _β	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	²³⁸ Pu
1.	18.01.	16,9	29,8	-	-
	15.02.	11,3	25,8	0,040	0,027
	13.03.	21,4	53,4	-	-
2.	18.04.	16,5	39,3	-	-
	22.05.	14,9	34,2	0,210	0,150
	20.06.	11,3	35,8	-	-
3.	04.08.	8,6	25,9	-	-
	27.08.	5,7	22,7	0,082	0,057
	26.09.	10,8	35,5	-	-
4.	17.10.	4,0	19,1	-	-
	21.11.	5,7	20,2	0,220	0,170
	19.12.	13,9	34,6	-	-

II.4 Überwachung von biologischem Material

II.4.3 Fisch

Fischart	1 Hecht u. 1 Barsch	Brachse	1 Barsch	*)
Probenahme- datum	1. Halbjahr 19 80 12. April		2. Halbjahr 1980 01. November	
Nuklid bzw. Art der Aktivität	spezifische Aktivität in pCi/kg Frischsubstanz			
Rest-β (nach ca. 7 Tagen) ⁴⁰ K ⁹⁰ Sr	<1400 3800 -	<1140 2590 0,005	<1190 2890 <5,19	
⁵¹ Cr	<45	<23	<52	
⁵⁴ Mn	<7	<4	<9	
⁵⁷ Co	<4	<2	<5	
⁵⁸ Co	<7	<4	<9	
⁵⁹ Fe	<15	<11	<17	
⁶⁰ Co	<8	<6	<11	
⁶⁵ Zn	<18	<13	<19	
⁹⁵ Zr	<12	<7	<15	
⁹⁵ Nb	<7	<4	<9	
¹⁰³ Ru	<4	<3	<7	
¹⁰⁶ Ru	<53	<35	<71	
^{110m} Ag	<9	<6	<12	
¹²⁴ Sb	<14	<8	<16	
¹²⁵ Sb	<16	<10	<19	
¹³¹ I	<6	<3	<7	
¹³⁴ Cs	<7	<5	<9	
¹³⁷ Cs	47±9	43±8	73±12	
¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	<16	<9	<21	
¹⁴¹ Ce	<7	<3	<10	
¹⁴⁴ Ce	<30	<14	<42	

*)Wegen schlechter Fangergebnisse konnte keine Friedfischprobe untersucht werden.

II.4.4 Wasserpflanzen

Pflanzenart	Schilf	Iridazeen	Schilf	Wasserziest
Probenahme- datum	1. Halbjahr 1980		2. Halbjahr 1980	
Nuklid bzw. Art der Aktivität	spezifische Aktivität in nCi/kg TS			
Rest-β (nach ca. 7 Tagen) ⁴⁰ K	<11 24,9	<12,5 35,9	<8 20	<10 20
⁵¹ Cr	<0,10	<0,15	<0,11	<0,19
⁵⁴ Mn	<0,02	<0,03	<0,06	<0,09
⁵⁷ Co	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02
⁵⁸ Co	<0,02	<0,03	<0,02	<0,03
⁵⁹ Fe	<0,04	<0,06	<0,04	<0,06
⁶⁰ Co	<0,02	<0,03	<0,02	<0,5
⁶⁵ Zn	<0,05	<0,08	<0,04	<0,7
⁹⁵ Zr	<0,03	<0,05	<0,03	<0,06
⁹⁵ Nb	<0,02	<0,03	<0,02	<0,03
¹⁰³ Ru	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03
¹⁰⁶ Ru	<0,15	<0,29	<0,13	<0,39
¹¹⁰ Ag	<0,03	<0,04	<0,03	<0,04
¹²⁴ Sb	<0,03	<0,03	<0,03	<0,06
¹²⁵ Sb	<0,05	<0,05	<0,04	<0,08
¹³¹ I	<0,01	<0,02	<0,02	<0,03
¹³⁴ Cs	<0,02	<0,03	<0,02	0,12±0,03
¹³⁷ Cs	<0,02	<0,03	0,07±0,02	0,3±0,05
¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	<0,04	<0,05	<0,04	<0,08
¹⁴¹ Ce	<0,02	<0,02	<0,02	<0,04
¹⁴⁴ Ce	<0,08	<0,11	<0,07	<0,14
²⁴¹ Am	<0,11	<0,08	<0,06	<0,10

II.4 Überwachung von biologischem Material

II.4.5 Bewuchs

1980	Probenahme			spezifische β -Aktivität a_{β} in nCi/kg TS*	
	Datum	Ort	Pflanzenart	Rest- β (nach ca. 7 Tagen)	^{40}K
1. Halbjahr	23.04.1980	1. Hauptausbreitungssektor (Raum Friedrichstal)	Gras	15	15
	23.04.1980	2. Hauptausbreitungssektor (Raum Eggenstein-Leopoldsh.)	Gras	9	14
	23.04.1980	Landwirtsch. Versuchsanstalt Grötzingen als Referenzstelle	Gras	12	15
2. Halbjahr	10.10.1980	1. Hauptausbreitungssektor (Raum Friedrichstal)	Gras	<8	18
	12.12.1980	2. Hauptausbreitungssektor (Raum Eggenstein-Leopoldsh.)	Gras	<10	25
	10.10.1980	Landwirtsch. Versuchsanstalt Grötzingen als Referenzstelle	Gras	<8	19

*Wenn $a_{\alpha} < 50$ nCi/kg TS, so wird durch γ -Spektrometrie die spezifische Aktivität von Einzelnucliden bestimmt.

II.4 Oberwachung von biologischem Material

II.4.6 Pflanzliche Nahrungsmittel

1. Hauptausbreitungssektor (Raum Friedrichstal)

Nahrungsmittel	Spargel	Weizen	Roggen	Möhren	Weißkohl	Rotkohl	Kartoffeln	Endivien
Probenahmedatum	23.05.1980	01.08.1980	01.08.1980	26.08.1980	26.08.1980	26.08.1980	25.09.1980	26.09.1980
Nuklid bzw. Art der Aktivität	spezifische Aktivität in pCi/kg FS				spezifische Aktivität in pCi/kg FS			
langlebige Rest-β	<490	<1120	<1200	<1120	<700	<980	<1220	<970
⁴⁰ K	1065	2680	2760	2540	1690	2400	2970	2250
⁵¹ Cr	<2,7	<14,0	<11,9	<6,0	<7,5	<9,2	<9,3	<9,3
⁵⁴ Mn	<1,6	<2,8	<2,7	<0,9	<1,6	<1,9	<2,1	<2,1
⁵⁷ Co	<0,7	<1,1	<1,0	<0,6	<0,7	<0,8	<0,1	<0,9
⁵⁸ Co	<1,6	<2,6	<2,4	<1,0	<1,5	<1,9	<2,1	<1,9
⁵⁹ Fe	<4,2	<6,7	<7,4	<2,1	<4,6	<4,6	<5,8	<5,7
⁶⁰ Co	<2,0	<2,9	<2,6	<1,4	<1,7	<2,0	<2,3	<2,2
⁶⁵ Zn	<4,6	<8,0	<9,1	<2,2	<5,4	<5,4	<7,2	<6,7
⁹⁵ Zr	<2,8	<4,8	<4,5	<1,5	<2,8	<3,1	<3,6	<3,3
⁹⁵ Nb	<1,6	<2,7	<2,4	<0,9	<1,5	<1,9	<2,8	<2,0
¹⁰³ Ru	<1,2	<2,5	<2,4	<0,8	<1,5	<1,9	<1,5	<1,4
¹⁰⁶ Ru	<11,2	<20,0	<17,6	<0,7	<12,0	<13,3	<14,7	<14,0
^{110m} Ag	<2,3	<3,7	<4,6	<1,3	<2,5	<2,6	<3,3	<2,9
¹²⁴ Sb	<3,0	<3,9	<3,7	<1,4	<2,6	<2,6	<2,8	<2,6
¹²⁵ Sb	<3,0	<5,6	<5,1	<2,0	<3,0	<3,6	<3,9	<3,8
¹³¹ I	<1,0	<1,9	<1,5	<0,8	<1,0	<1,2	<1,2	<1,2
¹³⁴ Cs	<1,5	<2,8	<2,6	<0,9	<1,6	<2,0	<2,2	<2,1
¹³⁷ Cs	<1,6	<2,8	<2,2	<0,9	<1,5	<1,9	<1,9	<1,8
¹⁴⁰ Ba	<3,1	<5,6	<5,3	<2,2	<3,1	<3,8	<3,9	<4,5
¹⁴⁰ La								
¹⁴¹ Ce	<1,1	<1,9	<1,9	<0,9	<2,1	<1,3	<1,4	<1,5
¹⁴⁴ Ce	<4,9	<8,3	<8,5	<3,8	<5,1	<5,6	<6,4	<0,7
²⁴¹ Am	<2,7	-	<4,8	<3,3	<3,1	<3,8	<3,6	<2,0

II.4 Oberwachung von biologischem Material

II.4.6 Pflanzliche Nahrungsmittel (Fortsetzung)

2. Hauptausbreitungssektor (Raum Eggenstein-Leopoldshafen)

Nahrungsmittel	Spargel	Kopfsalat	Blumenkohl	Wirsing	Rettich	Rote Bete	Möhren	Weizen	Weißkohl	Rotkohl	Kartoffeln	Rosenkohl	Feldsalat
Probenahmedatum	23.05.1980	23.05.1980	01.07.1980	01.07.1980	01.07.1980	14.07.1980	14.07.1980	01.08.1980	26.08.1980	26.08.1980	25.09.1980	11.11.1980	11.11.1980
Nuklid bzw. Art der Aktivität	spezifische Aktivität in pCi/kg Frischsubstanz												
langlebige Rest-β	<550	<980	<690	<960	<460	<750	<570	<1290	<490	<730	<1130	<1890	<990
⁴⁰ K	1280	2800	1800	2350	1200	1900	1950	3110	1350	1760	2770	4820	2450
⁵¹ Cr	<7,7	<4,9	<9,9	<8,8	<7,8	<8,8	<9,3	<18,8	<4,7	<8,5	<7,2	<14,9	<12,2
⁵⁴ Mn	<1,6	<0,8	<2,1	<1,4	<1,6	<1,9	<1,4	<3,3	<0,8	<1,7	<1,2	<3,1	<1,9
⁵⁷ Co	<0,6	<0,4	<1,3	<0,8	<0,6	<0,7	<0,8	<1,4	<0,5	<0,7	<0,7	<1,4	<1,3
⁵⁸ Co	<1,5	<0,8	<1,9	<1,4	<1,4	<1,7	<1,4	<3,3	<0,8	<1,7	<1,2	<2,9	<1,9
⁵⁹ Fe	<4,3	<1,9	<5,5	<3,4	<4,3	<6,3	<3,1	<7,9	<1,8	<4,0	<2,6	<7,4	<4,4
⁶⁰ Co	<2,1	<0,7	<2,2	<1,6	<1,7	<1,9	<1,7	<3,3	<1,1	<1,7	<1,7	<3,1	<2,1
⁶⁵ Zn	<5,1	<3,6	<7,2	<3,9	<4,7	<5,8	<3,4	<9,3	<2,1	<4,7	<3,0	<8,5	<5,4
⁹⁵ Zr	<2,9	<1,4	<3,4	<2,4	<2,5	<3,1	<2,4	<5,6	<1,3	<2,7	<1,9	<5,1	<3,3
⁹⁵ Nb	<1,6	<0,8	<2,0	<1,3	<1,5	<1,8	<1,3	<3,1	<0,8	<1,6	<0,1	<2,7	<1,9
¹⁰³ Ru	<1,2	<0,5	<1,5	<1,2	<1,2	<1,3	<1,2	<3,3	<0,7	<1,3	<0,1	-	<1,6
¹⁰⁶ Ru	<11,5	<5,6	<15,4	<11,25	<10,9	<12,8	<11,0	<25,1	<6,1	<12,9	<8,5	<21,5	<14,3
^{110m} Ag	<2,6	<1,1	<3,0	<2,0	<2,3	<2,6	<1,9	<4,8	<1,1	<2,3	<1,6	<4,2	<2,6
¹²⁴ Sb	<2,5	<1,1	<3,0	<2,0	<2,5	<2,6	<2,3	<4,7	<1,2	<2,2	<1,7	<3,6	<2,5
¹²⁵ Sb	<3,1	<1,8	<4,2	<3,2	<3,1	<3,4	<3,2	<7,5	<1,8	<3,3	<2,5	<5,8	<4,4
¹³¹ I	<1,0	<0,6	<1,4	<1,1	<1,0	<1,2	<1,1	<2,5	<0,7	<1,1	<0,1	<1,9	<1,5
¹³⁴ Cs	<1,6	<0,8	<2,2	<1,5	<1,5	<1,8	<1,4	<3,3	<0,8	<1,7	<1,2	<3,1	<1,9
¹³⁷ Cs	<1,7	<0,8	<2,0	<1,5	<1,5	<1,7	<1,5	7,6±4,1	<0,8	<1,7	<1,1	<2,9	4,7±2,5
¹⁴⁰ Ba ¹⁴⁰ La)	<3,1	<1,3	<4,1	<3,3	<3,2	<3,4	<3,2	<7,2	<1,8	<3,4	<2,5	<5,8	<4,2
¹⁴¹ Ce	<1,1	<0,7	<1,4	<1,3	<1,1	<1,2	<1,3	<2,3	<0,7	<1,2	<1,1	<2,4	4,5±2,8
¹⁴⁴ Ce	<4,7	<3,1	<6,1	<5,6	<4,7	<5,4	<5,6	<10,6	<3,3	<5,2	<4,6	<10,1	<9,8
²⁴¹ Am	<2,8	<2,6	<3,5	<4,7	<2,6	<3,0	<4,9	<7,9	<2,3	<4,9	<3,7	<7,0	<6,8

II.4 Überwachung von biologischem Material

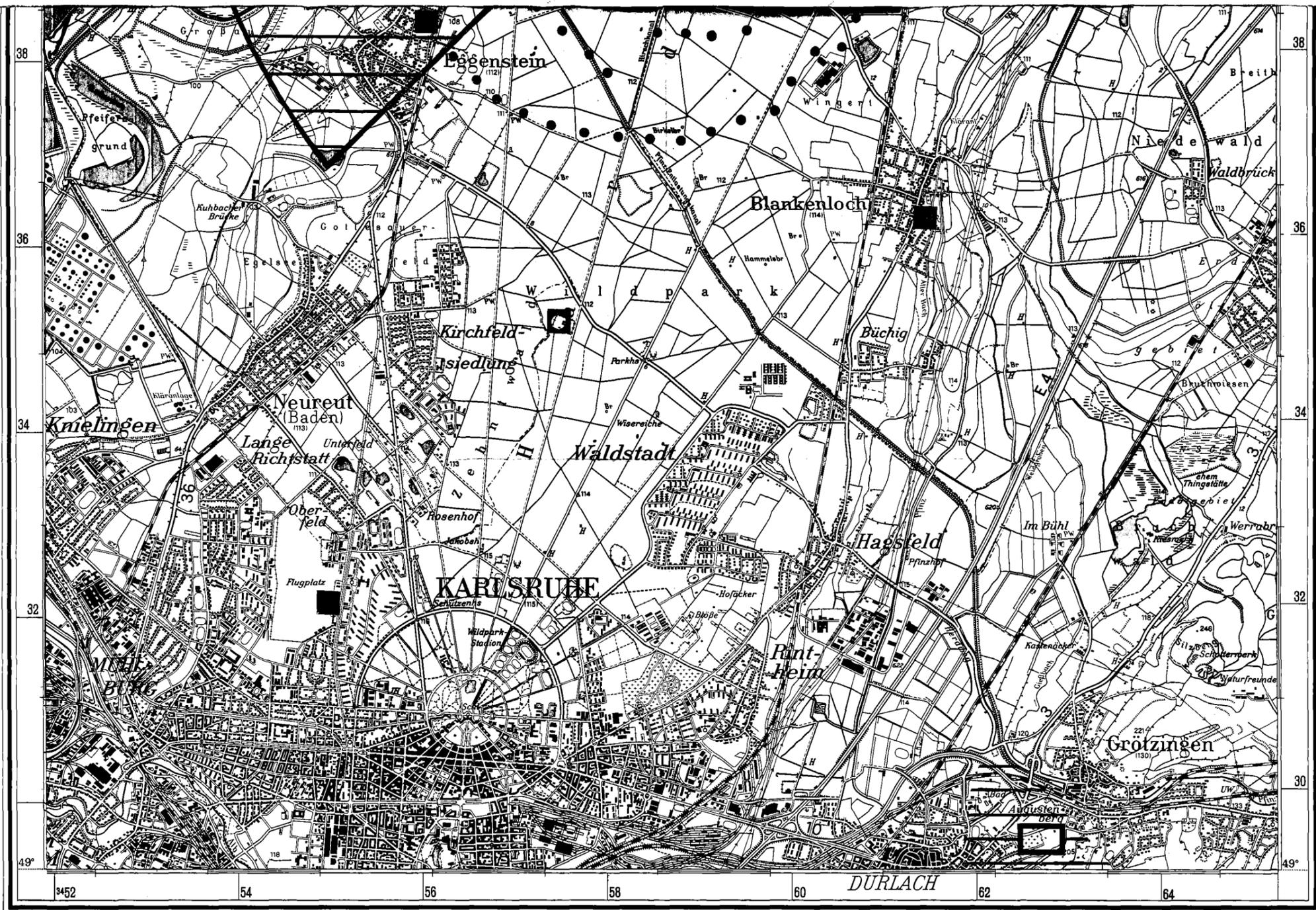
II.4.7 Boden

Probenahmedatum	Probenahmegebiet	spezifische Bruttoaktivität a in nCi/kg TS*		spezifische Aktivität in pCi/kg TS		
		a _α	a _β	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	²³⁸ Pu	⁹⁰ Sr
24.09.80	in den Planquadraten L, M, 5 bis 7	3,8	18,9			
24.09.80	bis zu 200 m westlich der Planquadrate F1, G1, H1	3,7	20,4			
24.09.80	1. Hauptausbreitungs- sektor (nordöstlich der WAK)	4,9	18,6	9	3	3,3
24.09.80	2. Hauptausbreitungs- sektor (südwestlich der WAK)	5,2	22,1	22	4,1	33
25.09.80	Referenzstelle Raum Durlach	13,0	33,9	3,4	1,4	60

*Wenn a_α < 50 nCi/kg TS, so wird durch γ-Spektrometrie die spezifische Aktivität von Einzelnucliden bestimmt.

Literaturhinweise

- [1] H. Kiefer, W. Koelzer, L.A. König (Red.), Jahresbericht 1980 der Hauptabteilung Sicherheit, KfK 3113 (April 1981)
- [2] L.A. König, M. Winter, A. Schmitt, The Importance of On-line-Monitoring Systems within the Environmental Monitoring Program of the Karlsruhe Nuclear Research Center, KfK 3056 (Oktober 1980)
- [3] P. Thomas, An On-line Meteorological Information System for Response to Accidental Releases of Radioactivity into the Atmosphere, Nuclear Technology, Vol. 46, p. 241, (Dez. 1979)
- [4] Piesch, E., Anforderungen an Festkörperdosimeter zur Messung der integralen Gammadosis in der Umgebungsüberwachung, Proc. Fachgespräch: Überwachung der Umweltradioaktivität - Praktische Probleme bei der Durchführung der Umgebungsüberwachung -, Karlsruhe, 3.-5. April 1979, Hrsg. Bundesminister des Innern, Bonn (November 1979) S. 84-96
- [5] L.A. König, M. Winter, H. Schüler, Tritium in Niederschlägen, Oberflächen-, Grund- und Trinkwasser - Ergebnisse eines Meßprogrammes mit Schwerpunkt im Raum Nordbaden in den Jahren 1971 bis 1974, KfK 2382 (1976) und Tritium in Niederschlägen, Oberflächen-, Grund- und Trinkwasser - Ergebnisse eines Meßprogrammes mit Schwerpunkt im Raum Nordbaden in den Jahren 1975 und 1976, KfK 2520 (1977)
- [6] L.A. König, H. Fessler, K.-G. Langguth, H. Schüttelkopf, M. Winter, Die Ableitung radioaktiver Stoffe über Abluft und Abwasser aus dem Kernforschungszentrum Karlsruhe und ihre Auswirkungen auf die Umgebung, 12. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e.V., Norderney, 2.-6. Oktober 1978, Bd. I, S. 62-93, (1979)
- [7] M. Winter, W. Tachlinski, Überwachung der Umweltradioaktivität am Kernforschungszentrum Karlsruhe
1974: KfK-Ext. 20/75-1 (August 1975)
1975: KfK-Ext. 20/76-2 (Dezember 1976)
1976: KfK-Ext. 20/77-4 (Dezember 1977)
1977: KfK 2726 B (Dezember 1978)
1978: KfK 2897 B (Dezember 1979)
1979: KfK 2951 B (Oktober 1980)
- [8] Empfehlungen zur Überwachung der Umweltradioaktivität, Loseblattsammlung des Arbeitskreises Umweltüberwachung (AKU), Redaktion: M. Winter J. Narrog, M. Friedrich, Fachverband für Strahlenschutz e.V., FS-78-15-AKU, Dezember 1979
- [9] M. Winter, Die Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen, in der Schriftenreihe "Kernthemen" des Deutschen Atomforums e.V. (DAtF), (Oktober 1980)

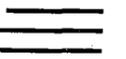


Legende

Bearbeitungsstand 1. 6. 1978

1:50000 (2cm der Karte=1km der Natur)
 Meter 1000 500 0
 Schritte 1000 500 0
 5 Kilometer

Ausschnitt aus der topographischen Karte L 6916, Karlsruhe-Nord; mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg

- | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|---|---------------------------|---|--------------------------|---|---|---|------------------------------|
|  | Zählrohraußenstation |  | Trinkwasser (Wasserwerke) |  | Seston |  | Vorflutkanal der Abwässer des KfK zum Alt Rhein |  | Boden |
|  | Festkörperdosimeter |  | Grundwasser (Brunnen) |  | Schlamm |  | Verlauf der als Vorfluter dienenden Oberflächengewässer |  | Landwirtschaftliche Produkte |
|  | Aerosole |  | Oberflächenwasser |  | Fisch und Wasserpflanzen |  | Hauptwindrichtungs-sektoren | | |

Lageplan der Meß- und Probenahmestellen zur Umgebungsüberwachung des Kernforschungszentrums Karlsruhe