

KfK 2897 B
Dezember 1979

(1. Ex.)

Überwachung der Umweltradioaktivität am Kernforschungszentrum Karlsruhe im Jahre 1978

M. Winter, W. Tachlinski
Hauptabteilung Sicherheit

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH
Zentralbüro

Kernforschungszentrum Karlsruhe

62.318

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

Hauptabteilung Sicherheit

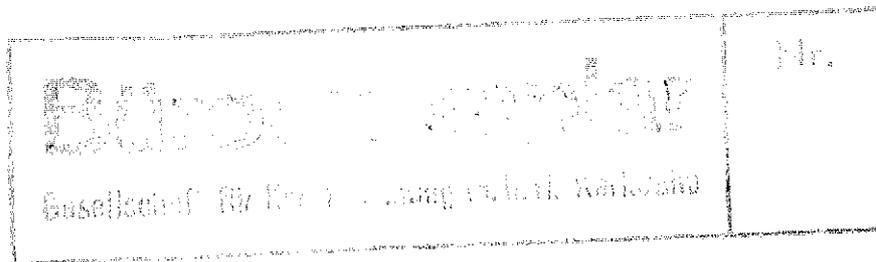
KfK 2897B

Überwachung der Umweltradioaktivität am Kernforschungszentrum Karlsruhe
im Jahre 1978

Carthaus Lohgänger

M. Winter, W. Tachlinski

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH
Zentralschleif



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 aus KfK-Bericht 2775) gibt eine zusammenfassende Darstellung der 1978 gewonnenen Meßergebnisse. Die von der zuständigen Aufsichtsbehörde des Landes Baden-Württemberg genehmigten Programme zur routinemäßigen Umgebungsüberwachung werden 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 1978 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 1978

Summary

The Safety Department is responsible for monitoring of the environmental radioactivity at the Karlsruhe Nuclear Research Center. Part 1 of this report (extract from KfK Report 2775) is a summarizing representation of measured results obtained in 1978. The routine environmental monitoring programs as approved by the competent supervising authority of the state of Baden-Württemberg are 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 1978 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 1978 der Abteilung Sicherheit, KfK 2775	3
5.2.3 Umgebungsüberwachung	4
5.2.3.1 Das Überwachungsprogramm	4
5.2.3.2 Meßergebnisse des Routineprogrammes	7
I. Direktmessung der Strahlung	7
I.1 Zählrohraußenstationen	7
I.2 Zählrohr-Monitor-Anlage zur Überwachung des Betriebsgeländes	7
I.3 Festkörperdosimeter	8
II. Radioaktivitätsmessungen	10
II.1 Aerosole	10
II.2 Niederschlag	11
II.3 Wasser	13
II.4 Biologisches Material	14
5.2.3.3 Besondere Überwachungsmaßnahmen	21
<u>T e i l 2</u> Tabellarische Beschreibung des von der Aufsichtsbehörde genehmigten Programmes zur Umgebungsüberwachung des KfK	25
A. Das bis 31.5.1978 gültige Programm	25
I. Direktmessung der Strahlung	26
II. Radioaktivitätsmessungen	27
B. Das ab 1.6.1978 gültige Programm	29
I. Direktmessung der Strahlung	30
II. Radioaktivitätsmessungen	31
<u>T e i l 3</u> Einzelmeßergebnisse der Umgebungsüberwachung des KfK 1978	35
I.1 Zählrohraußenstationen	36
I.2 Zählrohr-Monitor-Anlage zur Überwachung des Betriebsgeländes	38
I.3 Festkörperdosimeter zur Überwachung der akkumulierten Strahlungs-dosis	40

	Seite
II.1 Überwachung der Aerosole	47
II.2 Überwachung des Niederschlags	54
II.3 Überwachung des Wassers	57
II.3.1 Oberflächenwasser	57
II.3.2 Grund- und Trinkwasser	58
II.4 Überwachung von biologischem Material	59
II.4.1 Schlamm	59
II.4.2 Seston	74
II.4.3 Fisch	75
II.4.4 Wasserpflanzen	75
II.4.5 Bewuchs	76
II.4.6 Landwirtschaftliche Produkte	78
II.4.7 Boden	79
 Literaturhinweise	 80

Verzeichnis der benutzten Abkürzungen

ADB	Abteilung Dekontaminationsbetriebe
AS	Abteilung Sicherheit
Deko flüssig, fest	Dekontaminationsbetriebe für die Verarbeitung von flüssigen bzw. festen radioaktiven Abfällen
DWD	Deutscher Wetterdienst
FERAB	Anlage zur Einengung fester radioaktiver Abfälle
FR 2	Forschungsreaktor 2
GKN	Gemeinschaftskernkraftwerk Neckar GmbH.
KfK	Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH., Karlsruhe
KFZ	Kernforschungszentrum
KFZK	Kernforschungszentrum Karlsruhe
KNK	Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage
LfU	Landesanstalt für Umweltschutz
MZFR	Mehrzweckforschungsreaktor
TLD	Thermolumineszenzdosimeter
Tr.	Trockensubstanz
WAK	Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe

Vorwort

Über die Ergebnisse der Umweltradioaktivitätsüberwachung am Kernforschungszentrum Karlsruhe wird seit Jahren regelmäßig in den Jahresberichten der Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit (seit 1.3.1979 Hauptabteilung Sicherheit) berichtet. Das andauernde Interesse an Informationen über die Umweltbelastung durch Radioaktivitätsemissionen aus kerntechnischen Anlagen hat uns veranlaßt, auch für 1978 einen Bericht vorzulegen, in dem neben dem Kapitel Umgebungsüberwachung aus dem Jahresbericht der Abteilung [1] auch alle Einzelmeßergebnisse veröffentlicht werden.

Die hier berichteten Aktivitätskonzentrationen von Einzelnukliden 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 1978 der Abteilung Sicherheit, KfK 2775

5.2.3 Umgebungsüberwachung

Die Umgebungsüberwachung des Kernforschungszentrums Karlsruhe umfaßt ein 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 Lage der Ortschaften, der natürlichen und künstlichen Wasserwege und der landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie die meteorologischen Verhältnisse bedingen weitgehend das bestehende Überwachungsnetz.

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 Dosisleistung herrschen kann. Das Meßstellennetz ist deshalb hier wesentlich dichter als in der eigentlichen Umgebung.

Der Routineteil der Umgebungsüberwachung des Kernforschungszentrums Karlsruhe wurde bis Ende Mai 1978 nach dem im Februar 1969 vom Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Sozialordnung Baden-Württemberg gebilligten und seitdem im wesentlichen unveränderten Programm durchgeführt. Am 1. Juni 1978 trat eine Neufassung des Umgebungsüberwachungsprogrammes in Kraft. Das neue Überwachungsprogramm trägt sowohl durch erhöhte Probenahmefrequenz als auch durch mehr nuklidspezifische Aktivitätsbestimmungen in den Medien relevanter Belastungspfade den gestiegenen Anforderungen an die Überwachungsqualität Rechnung.

Darüber hinaus wurden auch 1978 eine Vielzahl von Probenahmen und Messungen durchgeführt, die entweder das Routineprogramm direkt ergänzten (siehe 5.2.3.3) oder Untersuchungen zur Radioökologie des Tritiums (siehe [1, Kapitel 5.3.3]) dienten.

5.2.3.1 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. Aktivitätsmessungen. 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 Probenmaterialien aus verschiedenen Umweltmedien bestimmt wird, die vom Menschen direkt oder indirekt aufgenommen werden können. Das auflagebedingte Routineüberwachungsprogramm des KfK erhielt dementsprechend folgende Struktur:

I. Direktmessung der Strahlung

- I.1 Zählrohraußenstationen
- I.2 Zählrohr-Monitor-Anlage zur Überwachung des Betriebsgeländes
- 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 Landwirtschaftl. Produkte
- II.4.7 Boden

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

Die an den 8 Zählrohrstationen - eine Station im Kernforschungszentrum und 7 Außenstationen in den benachbarten Ortschaften (siehe Lageplan nach S. 6) - registrierten Meßwerte des ($\alpha+\beta$)-Strahlungspegels können telefonisch abgefragt werden. Eine Information über den Strahlungspegel in einem Umkreis von 2 bis 8 km stünde damit auch in einer Unfallsituation innerhalb weniger Minuten zur Verfügung.

Auf dem Betriebsgelände des Kernforschungszentrums befinden sich außer den beiden Meßhütten mit Sammeleinrichtungen für Niederschläge und Luftstaub insgesamt 31 Meßstellen einer Zählrohr-Monitor-Anlage (siehe Lageplan nach S. 8) zur kontinuierlichen Messung der γ -Äquivalentdosisleistung. Zur Erfassung von Nieder- und Hochdosismeßbereichen werden zwei unterschiedliche Zählrohrtypen verwendet. 13 dieser Meßstellen gestatten im Hinblick auf Unfallsituationen mit starken Strahlungsfeldern eine Registrierung der γ -Dosisleistung bis zu 10^3 rem/h. 14 Meßstellen erfassen den unteren Meßbereich vom Nullpegel bis zu 10 mrem/h und sind damit empfindlich genug, um auch das Auftreten geringfügiger Dosisleistungserhöhungen, z.B. als Folge von Transporten radioaktiver Abfälle, durch Warnschwellenüberschreitung anzuzeigen. 4 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.

Unabhängig von der mehreren Forschungsprogrammen und der Routinemessung dienenden Instrumentierung des 200 m hohen meteorologischen Meßmastes sorgen die Anzeigeeinstrumente je einer Windfahne und eines Anemometers in 40 m und 80 m Höhe für eine meteorologische Mindestinformation in der Umgebungsüberwachungszentrale.

Die Anzeige- und Registriergeräte aller hier genannten Meßstellen befinden sich in der Umgebungsüberwachungszentrale im Gebäude der Abteilung Sicherheit. Die Meßwertübertragung von den Meßstellen erfolgt über Meßkabel von insgesamt mehr als 30 km Länge.

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 310 Meßstellen. Das äußere Meßstellennetz besteht aus 90 Meßstellen, die in 2 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. 6). 129 Grenzmeßstellen entlang des rund 6,5 km langen Zaunes bilden eine annähernd äquidistante Folge mit Abständen von ca. 50 m (siehe Lageplan nach S. 8). Weitere 40 Meßstellen sind annähernd nach einem Rechteck-Raster über das Betriebsgelände verteilt. Die restlichen Dosimeterstellen dienen der Überwachung im Bereich der Dekontaminationsbetriebe und der Wiederaufarbeitungsanlage. Auflagebedingt sind insgesamt 232 Meßstellen (siehe 5.2.3.2) und ihre Ausstattung mit je 2 Thermolumineszenzdosimetern. Die Unterhaltung der übrigen 78 Meßstellen und der teilweise parallele Einsatz anderer Dosimetertypen dienen der Durchführung von Vergleichsmessungen, Testprogrammen oder innerbetrieblichen Überwachungszwecken.

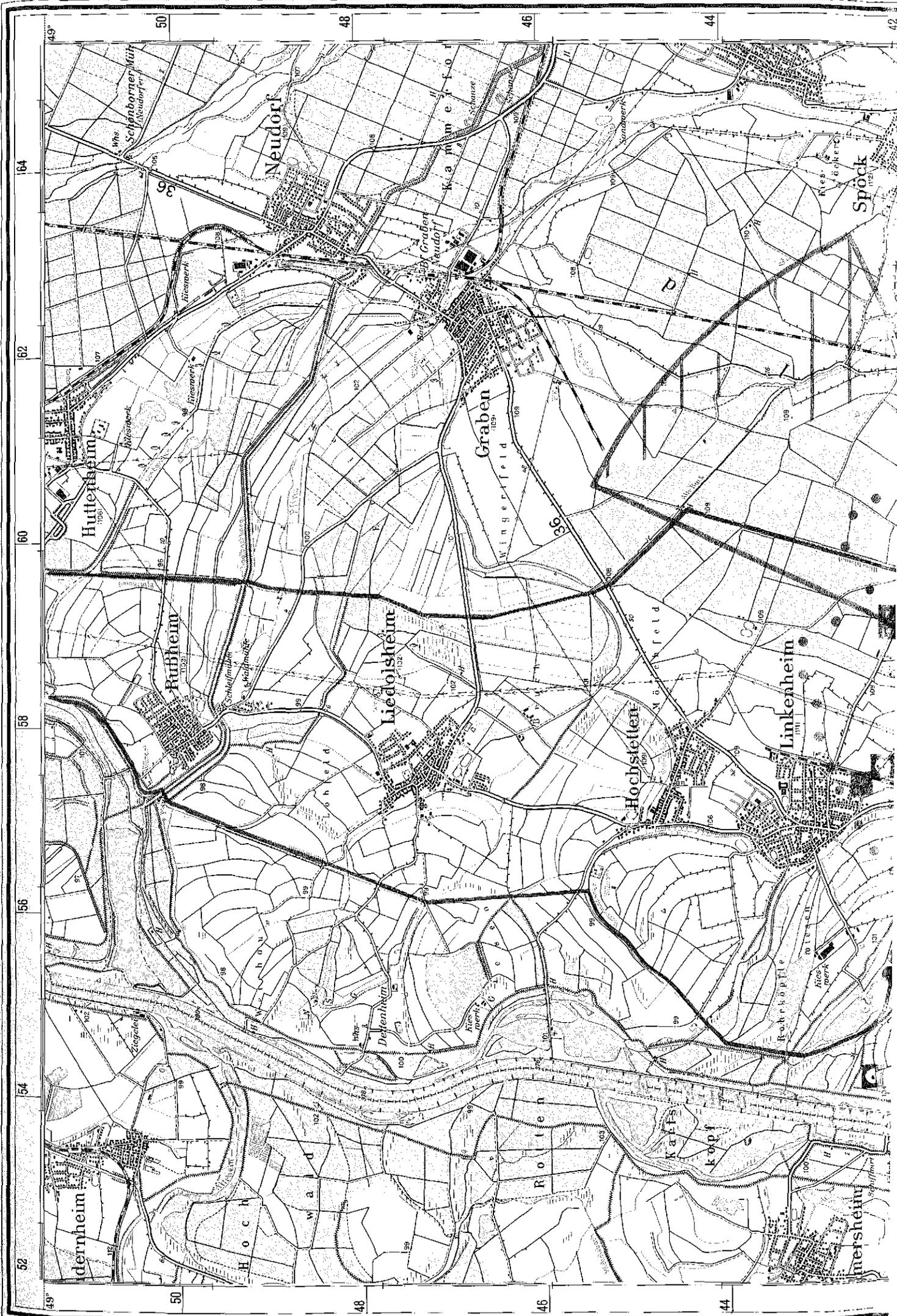
Der zweite Teil des Umgebungsüberwachungsprogrammes betrifft die Radioaktivitätsmessungen. Die Lage der Probenahmeeinrichtungen innerhalb des betrieblichen Überwachungsbereiches zeigt der Lageplan nach S. 8. Die in der topographischen Karte (nach S. 6) wiedergegebenen Probenahmestellen in der Umgebung des Kernforschungszentrums entsprechen bereits in allen Punkten der Programmneufassung vom 1.6.1978. Auf die Programmänderungen wird anhand der einzelnen Programmpunkte in Kapitel 5.2.3.2 eingegangen.

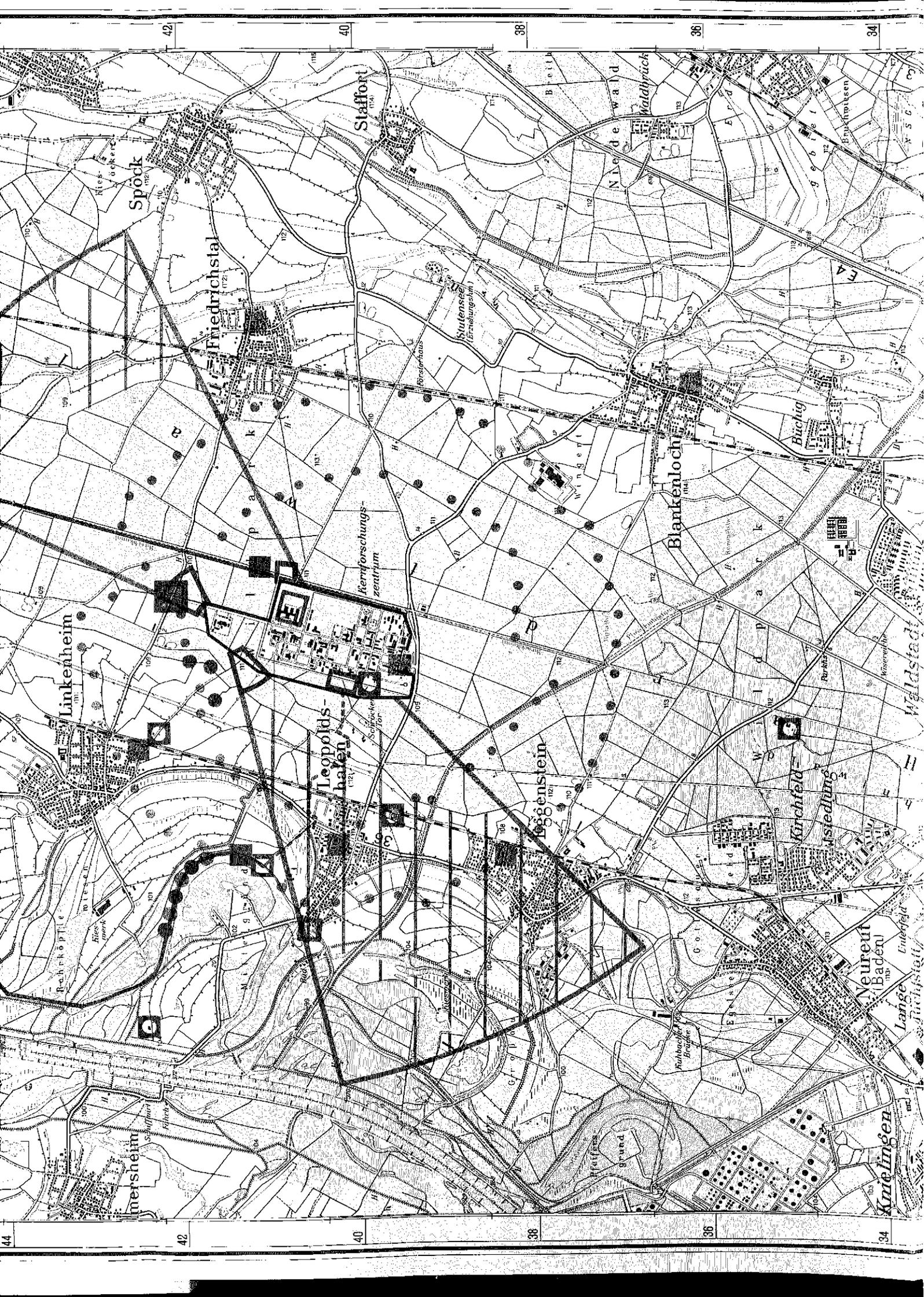
Der Umfang der für das Routineprogramm, für besondere Überwachungsmaßnahmen (siehe Kapitel 5.2.3.3) und für das Meßprogramm zur Untersuchung der Tritiumkontamination in der Umwelt (siehe Kapitel 5.3.3 in 1 erforderlichen Probenahmen und auszuführenden Aktivitätsmessungen geht aus Tab. 5/8 hervor.

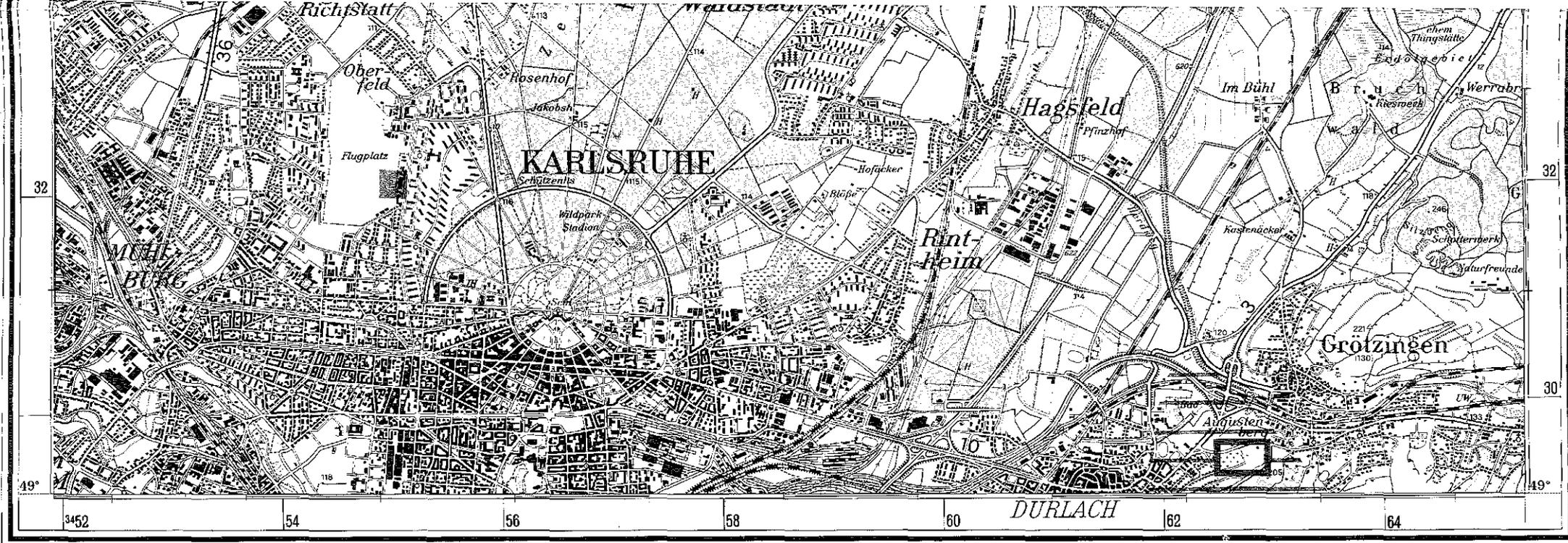
Art der Proben	Zahl der Proben 1978
Luftstaub auf feststehenden Einzelfiltern	242
Luftstaub auf Schrittfilterband	1460
Niederschlag	96
Grund- und Trinkwasser	217
Oberflächenwasser und Schlamm aus dem Hirschkanal sowie Feststoffe aus dem Kanalisationsnetz für Regen- und Kühlwasser sowie den 6 dazugehörigen Sandfängen	511
Biologische Proben aus dem Altrheingebiet unterhalb und oberhalb der Abwasser-einleitung des KfK (Schlamm, Seston, Fisch und Wasserpflanzen)	70
Landwirtschaftliche Produkte, Bewuchs- und Bodenproben einschließlich Kontrollen an Material, welches im Zusammenhang mit Baumaßnahmen anfällt	190
Pflanzen-, Luftfeuchte-, Boden- und Niederschlagsproben im Rahmen des Meßprogrammes zur Untersuchung der Tritiumkontamination von Pflanzen [13-16]	496
Niederschlag, Trink- und Oberflächenwasser im Rahmen des Programmes zur Bestimmung der Tritiumkontamination der Umwelt [8,9]	1656
Sonstige Proben	50
S u m m e	4988

Tab. 5/8: Art und Anzahl der Proben zur Bestimmung der Umweltradioaktivität

Für die Betreuung des ausgedehnten Meßstellennetzes der Umgebungsüberwachung (Kontrollen, Wartungsarbeiten, Kalibrierungen) und für die Probenahmen standen zwei mit Funk ausgerüstete Fahrzeuge, ein VW-Bus und ein Landrover, zur Verfügung, die 1978 insgesamt rund 14 000 km zurücklegten.

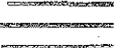






Legende

Bearbeitungsstand 1. 6. 1978

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



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

Lageplan der Meß- und Probenahmestellen zur Umgebungsüberwachung des Kernforschungszentrums Karlsruhe

5.2.3.2 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. 5/9 zeigt die Jahresmittelwerte der $(\beta+\gamma)$ -Impulsrate und die Schwankungsbereiche der telefonischen Abfrageergebnisse. Die telefonische Abfrage aller Zählrohraußenstationen erfolgt arbeitstäglich zweimal.

Meßstellenstandorte	$(\beta+\gamma)$ -Strahlungspegel in Ipm		
	Jahresmittel	minimaler Abfragewert	maximaler Abfragewert
KfK	448	301	891
Leopoldshafen	435	292	1230
Linkenheim	433	303	2334
Meßhütte "Forsthaus"	406	267	834
Friedrichstal	464	305	2602
Blankenloch	490	345	1333
Karlsruhe	416	317	1048
Eggenstein	438	288	885

Tab. 5/9: Meßergebnisse der Zählrohraußenstationen 1978

Die Monatsmittelwerte des Jahres 1978 der 7 Außenstationen streuen insgesamt zwischen rund 370 Ipm und 530 Ipm. Die Jahresmittelwerte liegen hingegen sehr viel enger beieinander, so daß es gerechtfertigt erscheint, für diese Stationen einen Gesamtmittelwert für 1978 zu bilden. Er ergibt sich zu 440 Ipm.

Der Jahresmittelwert für die KfK-Station liegt mit 448 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 1978 zu keiner signifikanten Erhöhung des Jahresmittelwertes der KfK-Station.

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

I.2.1 Überwachung der γ -Äquivalentdosisleistung innerhalb des KfK (siehe Lageplan nach S. 8)

Der Nullpegel der γ -Dosisleistung im KfK lag wie im Vorjahr an der unteren Meßbereichsgrenze von 10 μ rem/h. An den 11 Hochdosisleistungsmeßstellen der Zählrohr-Monitor-Anlage mit einem Meßbereich von 10 mrem/h bis 1000 rem/h herrschte in keinem Fall - auch nicht kurzzeitig - eine γ -Dosisleistung, die der unteren Meßbereichsgrenze dieser Detektoren entspricht.

Von den 14 Niederdosisleistungsmeßstellen mit einem Meßbereich von 10 $\mu\text{rem/h}$ bis 10 mrem/h befindet sich eine (Meßstelle Nr. 15) in der Eichhalle der AS. Die Registrierungen der γ -Dosisleistung dieser Meßstelle entsprechen zeitlich und dem Betrage nach den in der Eichhalle durchgeführten routinemäßigen Bestrahlungen.

1978 kam es an keiner dieser 14 Meßstellen zu einer Überschreitung der eingestellten Warnschwelle von 1 mrem/h . Eine quantitative Auswertung der Registrierungen der Zählrohr-Monitor-Anlage erfolgt nicht. Die Registrierstreifen (rund 2 x 200 m pro Jahr) werden nach arbeitstäglicher Sichtkontrolle zur Dokumentation abgelegt.

1.2.2 Überwachung an der Betriebsgeländegrenze der WAK (siehe Lageplan nach S. 8)

Zwei der insgesamt 6 Meßstellen sind Hochdosisleistungsmeßstellen. Im Meßbereich dieser Detektoren (siehe Programmpunkt I.2.1) wurden auch 1978 keine Meßwerte registriert. Der Streubereich des an den 4 anderen Meßstellen kontinuierlich gemessenen ($\beta+\gamma$)-Strahlungspegels reichte 1978 von Meßwerten im Bereich des Nullpegels (ca. $4 \cdot 10^2$ Ipm) bis zu einem Höchstwert von $2 \cdot 10^5$ Ipm.

An allen 4 Meßstellen ereigneten sich 1978 Warnschwellenüberschreitungen. Die Ursachen waren entweder Röntgenarbeiten, die auf dem Betriebsgelände der WAK - z.B. zu Schweißnahtprüfungen - durchgeführt wurden, ^{85}Kr -Freisetzungen im Zusammenhang mit Brennelementauflösungen oder Direktstrahlung von 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 66 Ereignissen (1977: 77 Ereignisse).

1.3 Festkörperdosimeter zur Überwachung der akkumulierten Strahlungsdosis [4-7]

Das innere Meßstellennetz einschließlich der Dosimetermeßstellen entlang der Grenze des betrieblichen Überwachungsbereiches zeigt der Lageplan nach S. 8. Von den hier gezeigten Standorten gehören jedoch nur die 5 Meßstellen an der Betriebsgeländegrenze der WAK und die 129 Meßstellen entlang des betrieblichen Überwachungsbereiches (der Lageplan zeigt nur jede zweite Meßstelle!) zum auflagebedingten Überwachungsprogramm. Alle anderen in diesem Lageplan verzeichneten Meßstellen dienen besonderen Überwachungsmaßnahmen (s. Kap. 5.2.3.3).

Die topographische Karte (Plan nach S. 6) zeigt das äußere Dosimeter-Meßstellennetz. Das Meßstellennetz bestand 1977 noch aus 3 konzentrischen Ringen um das KfK (s. Jahresbericht 1977, KfK 2726 B) [2, 3]. Der innere dieser 3 Ringe wurde bereits Ende 1977 aufgrund der westlich des KfK vorgenommenen Erweiterung des betrieblichen Überwachungsbereiches aufgegeben. Die seit mehr als 10 Jahren unterhaltenen Meßstellenringe mit Durchmessern von 4 km (36 Meßstellen) und 6 km (54 Meßstellen) wurden am 1.6.1978 in das auflagebedingte Umgebungsüberwachungsprogramm mit einbezogen. Zum äußeren Meßstellennetz gehören außerdem weiterhin 7 der 8 Dosimetermeßstellen an den Zählrohrstationen (s. 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/cm^2 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 6 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 aufgehängt. 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 (siehe Abb. 5/5).

LEGENDE

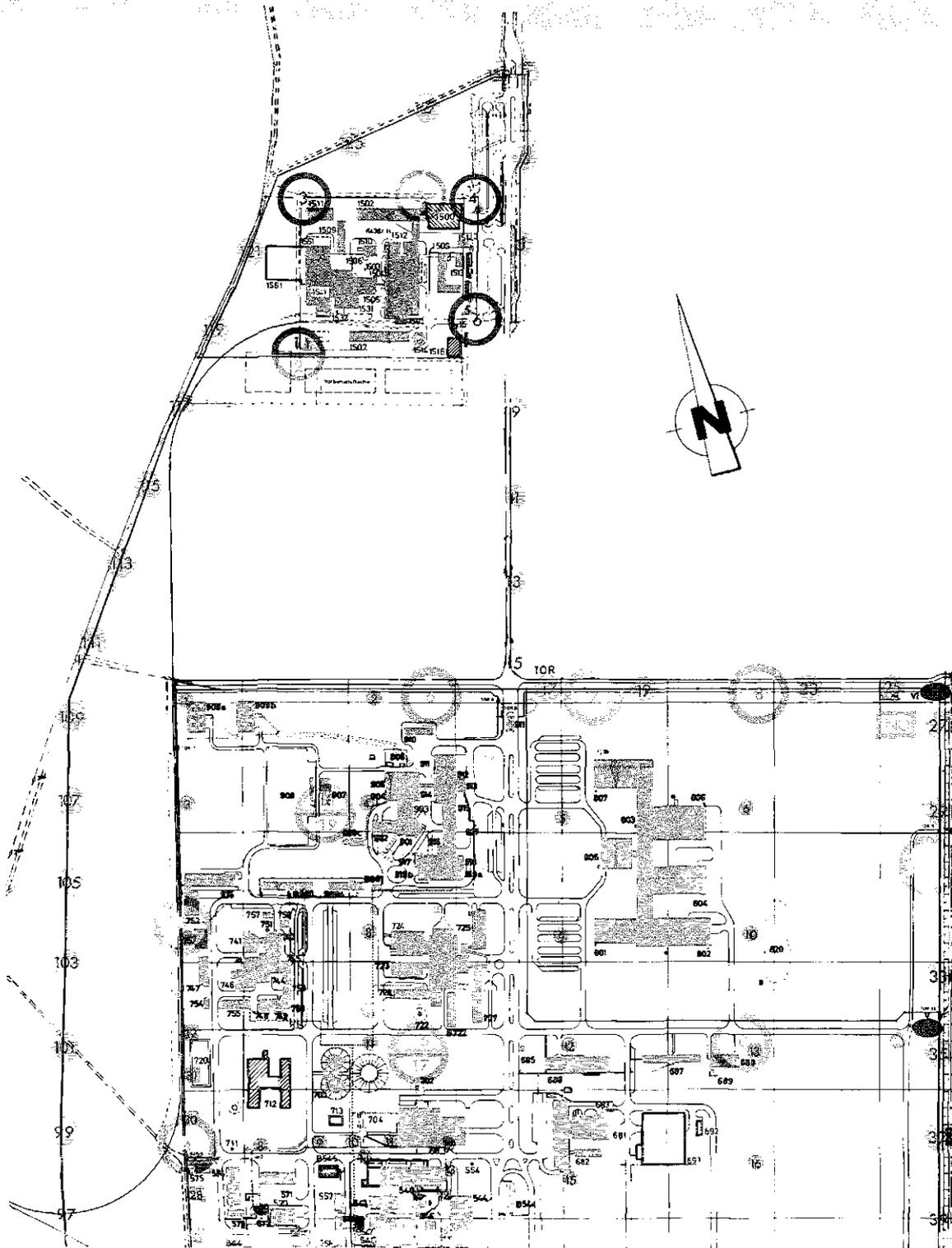
Bearbeitungsstand: Juni 1978

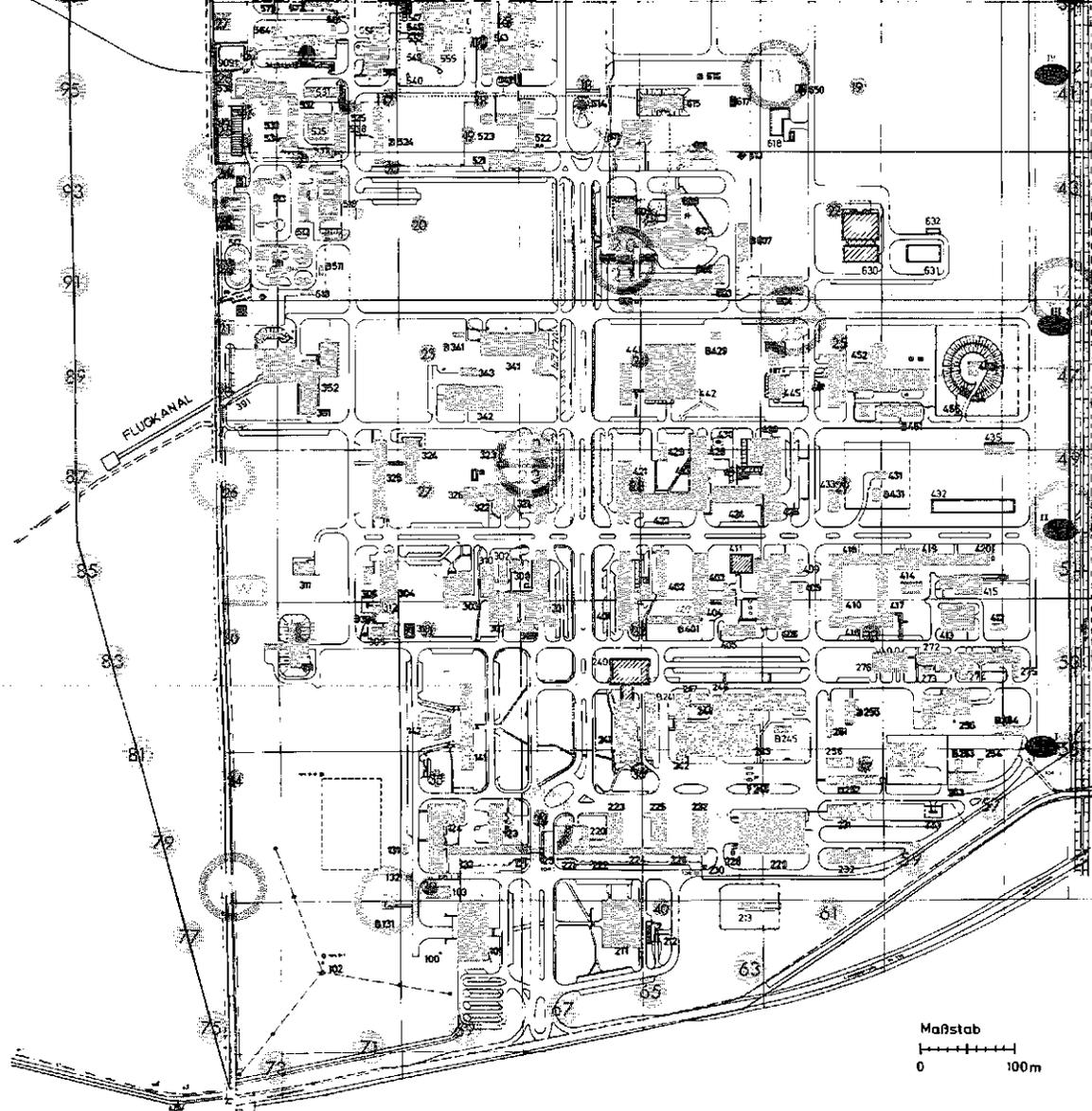
ZÄHLROHR-MONITOR-ANLAGE

-  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

-  Dosimeter zur Überwachung der Grenze des betrieblichen Überwachungsbereiches (129 Standorte)
-  Dosimeter zur Überwachung der westlichen Betriebsgeländegrenze im Bereich der ADB (13 Standorte)
-  Dosimeter zur Überwachung des Betriebsgeländezaunes der ADB (20 Standorte)
-  Dosimeter zur Überwachung der Betriebsgelände im KfK, ohne WAK (40 Standorte)
-  Dosimeter zur Überwachung der WAK (5 Standorte)





PROBENAHMEEINRICHTUNGEN

Meßhütte West



mit Sammeleinrichtungen für Niederschläge und Aerosole (auf Faserfiltern)

Meßhütte Nordost



wie Meßhütte West, jedoch außerdem mit Sammeleinrichtung für Oberflächenwasser aus dem Hirschkanal



Niederschlagssammelstelle WAK



Niederschlagssammelstelle zur Überwachung der Tritiumkonzentration (3 Standorte)



6 Sandfänge der Regen- und Kühlwasserkanalisation des KfK



Grundwasserkontrollbrunnen



Wasserwerk

Maßstab
 0 100m

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

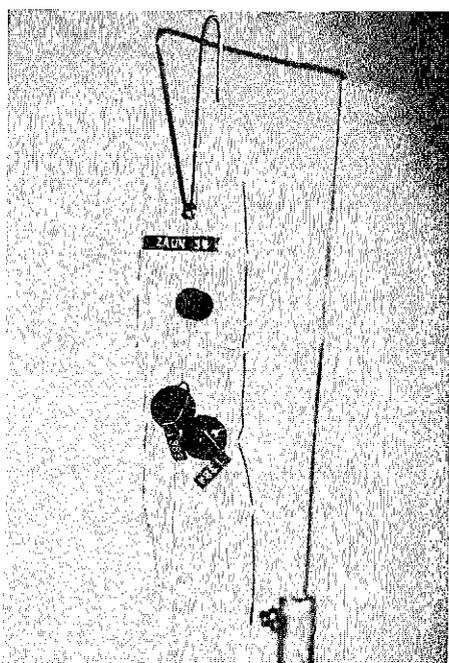


Abb. 5/5: Teilansicht einer Meßstelle mit Festkörperdosimetern.

Plastikbeutel mit 2 Phosphatglasdosimetern in Kugelkapselung und 2 LiF-TL-Dosimetern in Doppelkapsel (oben).

Für den Expositionszeitraum von November 1977 bis November 1978 ergaben sich die in Tab. 5/10 zusammengestellten Jahresdosiswerte. Die Meßergebnisse zeigen, daß die Jahresdosismittelwerte für die Meßstellen entlang der Grenze des betrieblichen Überwachungsbereiches des KfK und der WAK im Streubereich der Jahresdosiswerte liegen, die an den Meßstellen des äußeren Überwachungsringes (ca. 3 km vom KfK entfernt) und in den benachbarten Ortschaften ermittelt wurden.

Meßstellen		Jahresdosiswerte H in mrem					
		Glasdosimeter			TL-Dosimeter		
Gruppe	Zahl	\bar{H}	H_{\min}	H_{\max}	\bar{H}	H_{\min}	H_{\max}
Grenze des betrieblichen Überwachungsbereiches des KfK	129	68	57	80	64	56	97
Betriebsgeländegrenze der WAK	5	59	56	63	60	58	62
Meßstellenring um das KfK mit 4 km Durchmesser	36	-	-	-	59	54	66
Meßstellenring um das KfK mit 6 km Durchmesser	54	-	-	-	62	56	89
Zählrohrstationen (benachbarte Ortschaften und KfK)	8	70	60	79	69	64	73

Tab. 5/10: Mittelwerte und Streubereich der mit Glas- und TL-Dosimetern gemessenen Jahresdosiswerte (Expositionszeit: November 1977 bis November 1978)

Die in Tab. 5/10 angegebenen Jahresdosiswerte für November 1977 bis November 1978 sind rund 18 % niedriger als die Werte für den Zeitraum des vorangegangenen Jahres. Der Grund hierfür liegt darin, daß seit Mai 1977 alle TL-Dosimeter mit 500 mg/cm² Plexiglas abgedeckt wurden, um im Gegensatz zu vorher (nur 50 mg/cm² Plexiglas-Abdeckung) künftig ausschließlich die Ganzkörperdosis erfassen zu können (siehe hierzu auch Jahresbericht 1977 der ASS, KfK 2620, Seite 70).

Während des Expositionsintervalles von November 1977 bis Mai 1978 wurden an insgesamt 22 Meßstellen entlang der Grenze des betrieblichen Überwachungsbereiches die Dosimeterbeutel gestohlen. Die arithmetische Mittelwertbildung konnte deshalb nur für die 107 verbliebenen Dosimetermeßstellen durchgeführt werden.

II. Radioaktivitätsmessungen

II.1 Aerosole

Mit Hilfe einer sogenannten Schrittfilteranlage in der Umgebungsüberwachungszentrale wird die Aerosolaktivität kontinuierlich überwacht. Die Luftansaugvorrichtung befindet sich auf dem Gebäudedach der AS (Gebäude Nr. 123). Der Filterbandtransport erfolgt schrittweise alle 6 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 2 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 5 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 5 Tagen) und die β -Aktivität (am Ende des zweiten 6-Stunden-Intervalles) überschritten wurden:

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

Überschreitungen der entsprechenden Impulsratenschwellwerte werden automatisch angezeigt. 1978 wurden diese Schwellwerte nie überschritten.

Zur Überwachung der Aerosolaktivität werden außerdem in den Meßhütten "West" und "Nordost" und seit 1.9.1978 zusätzlich in der Meßhütte "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. 8). Die Meßhütte "Forsthaus" ist identisch mit der Zählrohr Außenstation gleicher Bezeichnung. Ihr Standort liegt nordnordöstlich der WAK (siehe Lageplan nach S. 6) und damit am Rande des Hauptausbreitungssektors, bezogen auf den Abluftkamin der WAK.

Die Luftstaubsammlung erfolgt auf Filtern von 20 cm Durchmesser mit Hilfe von Aggregaten mit einer Saugleistung von ca. 25 m³/h. Der Filterwechsel erfolgt 2 x wöchentlich, jeweils montags und donnerstags. Die Bestimmung der langlebigen α - und β -Aktivität erfolgt jeweils ca. 7 Tage nach der Filterentnahme. Nach dem neuen Überwachungsprogramm vom 1.6.1978 werden darüber hinaus monatlich eine γ -spektrometrische Analyse der Aerosolaktivität und eine radiochemische Bestimmung von ²³⁸Pu und (²³⁹+²⁴⁰)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 Sammelintervalles, also auf die Monatsmitte als fiktivem Probenahmezeitpunkt, bezogen.

Die Ergebnisse der Überwachung der Aerosolaktivität wurden in Tab. 5/11 zusammengestellt.

Die Einzelmeßwerte der spezifischen α -Aktivität der Aerosole lagen 1978 zwischen 0,4 fCi/m³ und 8,5 fCi/m³, ihr Mittelwert entspricht jedoch dem Vorjahreswert. Die Jahresmittelwerte der spezifischen, langlebigen β -Aktivität der Luft erreichten bei den Meßhütten "Nordost" und "West" mit 72 fCi/m³ und 61 fCi/m³ nur noch rund 55 % der Vorjahreswerte und entsprechen damit fast genau der mittleren Aerosolaktivität des Jahres 1976, die bei 63 fCi/m³ lag.

In die Tab. 5/11 wurden nur die Radionuklide aufgenommen, für die sich mindestens einmal bei der Ausmessung der Monatsfilterstapel von den 3 Meßhütten ein Meßwert oberhalb der Nachweisgrenze ergeben hat. Lag umgekehrt auch nur einmal die spezifische Aktivität eines Nuklids 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	Meßhütte "Nordost"*			Meßhütte "West"*			Meßhütte "Forsthaus"##		
	spez. Aktivität in fCi/m ³			spez. Aktivität in fCi/m ³			spez. Aktivität in fCi/m ³		
	\bar{a}	a _{min}	a _{max}	\bar{a}	a _{min}	a _{max}	\bar{a}	a _{min}	a _{max}
langlebige α - Aktivität bezogen auf ²³⁹ Pu	1,4	0,5	2,7	1,2	0,4	8,5	1,5	0,4	2,7
langlebige β - Aktivität bezogen auf ⁴⁰ K	72	12	211	61	11	180	32	17	53
⁹⁵ Nb	< 1,5	< 0,4	3,4	< 1,2	< 0,6	2,9	< 1,0	-	-
¹⁰⁶ Ru	< 7,9	< 2,3	20,4	< 7,2	< 2,8	22,9	< 3,8	-	-
¹²⁵ Sb	< 1,3	< 0,6	1,9	< 1,3	< 0,7	2,1	< 1,1	-	-
¹³⁷ Cs	< 1,9	< 0,3	4,8	1,6	0,4	3,4	< 0,7	0,4	1,2
¹⁴⁴ Ce	<10,9	< 1,0	25,2	<10,9	< 2,2	23,4	< 4,5	< 1,0	12,6
⁷ Be	90,6	52,3	119,8	83,0	68,8	102,4	62,3	57,2	74,5
(²³⁹ + ²⁴⁰)Pu	0,057	0,019	0,149	0,051	0,004	0,123	0,040	0,010	0,070
²³⁸ Pu	< 0,015	0,004	0,029	< 0,037	< 0,002	0,023	< 0,043	-	-

*Angaben für Einzelnuclide nur für die Monate Juni bis Dezember 1978

**alle Angaben nur für die Monate September bis Dezember 1978

Tab. 5/11: Mittelwerte und Schwankungsbereiche der Einzelmesswerte der spezifischen Aerosolaktivität 1978

II.2 Überwachung des Niederschlags [8,9,17]

Auf den Meßhütten "Nordost" und "West" und nordöstlich der Wiederaufarbeitungsanlage (siehe Lageplan nach S. 8) 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 für die β -Gesamtaktivitätskonzentration vorgenommen.

Eine Übersicht über die 1978 mit dem Niederschlag der Flächeneinheit des Bodens zugeführte Radioaktivität gibt Tab. 5/12.

Sammelort	Niederschlags- menge in mm	Jahres-Flächenbelastung 1978 in nCi/m ²		
		A _{α}	A _{β}	A _{3H}
Meßhütte "West"	845	< 2,5	18,3	433
Meßhütte "Nordost"	839	< 2,5	14,0	1769
WAK	819	< 2,4	15,9	1226

Tab. 5/12: Radioaktivität im Niederschlag 1978

Während des 2. Quartals 1978 wurde der Hiberniatrichter (Auffangfläche 0,05 m²) an der Sammelstelle "WAK" zweimal durch Fahrzeuge schwer beschädigt. Eine Niederschlagssammlung war deshalb vom 15. bis 28.4.1978 und vom 1. bis 15.6.1978 nicht möglich. Die im Überwachungsprogramm vorgesehenen 14-tägigen Messungen der α - und β -Bruttoaktivitätskonzentrationen und der Tritiumkonzentration konnten in den genannten Zeitintervallen nicht durchgeführt werden. Unter der Annahme, daß die verlorenen Niederschlagsteilmengen jeweils dieselben Aktivitätskonzentrationen wie die ausgemessenen Teilmengen aufwiesen, ließen sich die Flächenbelastungswerte für April und Juni unter Verwendung der an benachbarten Sammelstellen korrekt ermittelten Gesamtniederschlagsmengen linear extrapolieren. Die auf diese Weise errechneten Werte wurden zur Ermittlung der Jahreswerte verwendet.

Die Einzelmeßwerte der α -Aktivitätskonzentration lagen mit Ausnahme von Januar 1978 stets unter der Nachweisgrenze (deshalb auch das Zeichen "<" vor den Flächenbelastungen in Tab. 5/12). So kann nur ausgesagt werden, daß für alle drei Sammelstellen die Jahresmittelwerte der α -Aktivitätskonzentration unter 3 pCi/l und die α -Flächenbelastungen unter 2,5 nCi/m² lagen.

Die Jahresflächenbelastung durch die β -Bruttoaktivität im Niederschlag ist an den Sammelstellen der Meßhütte "Nordost" und der WAK gegenüber dem Vorjahr um 10 % und an der Meßhütte "West" um 23 % zurückgegangen, obwohl die Niederschlagsmenge 1978 im Mittel um 35 % über der des Vorjahres lag. Die mittlere β -Aktivitätskonzentration an den 3 Sammelstellen hat gegenüber 1977 entsprechend abgenommen. Die Meßwerte des Deutschen Wetterdienstes zeigen für den Raum Stuttgart dieselbe Tendenz.

Hier hat die β -Aktivitätsflächenbelastung gegenüber 1977 um rund 30 % abgenommen. Sie lag 1978 nur um 3 nCi/m² unter dem Mittelwert, der sich 1978 für den betrieblichen Überwachungsbereich des KfK ergab. Die hier beschriebenen Zusammenhänge werden durch Tab. 5/13 verdeutlicht.

Sammelort	Jahresmittelwert der β -Aktivitätskonzentration \bar{a}_β in pCi/l	β -Aktivitätsflächenbelastung $A_\beta(78)$ in nCi/m ²	$\frac{\bar{a}_\beta(78)}{\bar{a}_\beta(77)}$	$\frac{A_\beta(78)}{A_\beta(77)}$	Verhältnis der Niederschlagsmengen $\frac{M(78)}{M(77)}$ q
			f**	p	
Meßhütte "West"	21,7	18,3	0,58	0,77	1,34
Meßhütte "Nordost"	16,7	14,0	0,65	0,90	1,38
WAK	19,4	15,9	0,68	0,90	1,33
Stuttgart*	15,1	13,1	0,52	0,69	1,32

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

Tab. 5/13: Vergleich der β -Aktivität des Niederschlags 1978/1977

Im Falle der Tritiumflächenbelastung (siehe Tab. 5/12) wird der atmosphärische Tritiumanteil stark von Tritiumimmissionen überlagert, deren Ursache in den Tritiumableitungen mit der Abluft der beiden schwerwassermoderierten Reaktoren MZFR und FR 2 und der FERAB-Anlage liegt. Die mittlere Tritiumflächenbelastung für das Betriebsgelände des KfK betrug 1978 rund 1070 nCi/m², für die nähere Umgebung des KfK bis zu Entfernungen von rund 12 km hingegen nur rund 270 nCi/m² (siehe Kapitel 5.3.3 in [1]). Die Jahresmittelwerte der Tritiumkonzentration des Niederschlags lagen 1978 an den Sammelstellen innerhalb des KfK zwischen 0,5 nCi/l und 2,1 nCi/l, außerhalb des KfK im Mittel bei 0,32 nCi/l.

Die Bestimmung der monatlichen Plutoniumflächenbelastungen an den 3 Niederschlagssammelstellen ist nach dem seit dem 1.6.1978 geltenden Überwachungsprogramm nicht mehr vorgesehen. Die Plutoniumüberwachung des Nieder-

schlages wurde zugunsten einer Plutoniumüberwachung des Luftstaubes (siehe Programmpunkt II.1) aufgegeben. Die entsprechenden Niederschlagssammeleinrichtungen (Naßsammelwannen mit 1,15 m² Auffangfläche auf den beiden Meßhütten und ein Hiberniatrichter mit 0,5 m² Auffangfläche nordöstlich der WAK) wurden deshalb nur bis Ende Mai 1978 bzw. bis Ende August 1978 (die Inbetriebnahme der neuen Luftstaubsammelstelle in der Meßhütte "Forsthaus" erfolgte erst Anfang September 1978) benutzt.

Die an den 3 Sammelstellen ermittelten Plutoniumflächenbelastungen für die ersten 5 Monate der Jahre 1977 und 1978 zeigt Tab. 5/14.

Sammelorte	Plutoniumflächenbelastung in pCi/m ²			
	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu		²³⁸ Pu	
	Januar - Mai 1977	Januar - Mai 1978	Januar - Mai 1977	Januar - Mai 1978
Meßhütte "West"	4,1	3,6	3,7	2,8
Meßhütte "Nordost"	4,2	6,4	3,5	< 6,0
WAK	0,8	20,0	< 1,2	15,1

Tab. 5/14: Plutoniumaktivität im Niederschlag im Zeitraum 1. Januar bis 31. Mai der Jahre 1977 und 1978

Der Vergleich ergibt für die Sammelstelle "WAK" für 1978 sehr viel höhere Plutoniumwerte als für 1977. Die Erhöhung ist jedoch fast ausschließlich auf einen extrem hohen Meßwert für die 2. Maihälfte 1978 zurückzuführen, der zudem noch durch Extrapolation gewonnen werden mußte. Infolge der extrem starken Niederschläge Ende Mai und wegen der großen Auffangfläche von 0,5 m² lief das Sammelgefäß über. Am 23. und 24. Mai fielen rund 60 % der Niederschläge des gesamten Monats (136 mm in zwei Tagen!). Die zur Messung verfügbare und auch verwendete Niederschlagsmenge repräsentierte etwa 2/3 der Gesamtniederschlagsmenge im Mai, was sich durch Vergleich mit benachbarten Regensammlern ergab. Unter der Annahme einer konstanten Plutoniumkonzentration der Niederschläge im Mai wurde mit Hilfe der an benachbarter Stelle korrekt ermittelten Gesamtniederschlagsmenge die Monatsflächenbelastung linear extrapoliert. Auf diese Weise ergaben sich für Mai 1978 extrapolierte Werte von 15,6 pCi/m³ für ²³⁹⁺²⁴⁰Pu und 11,9 pCi/m³ für ²³⁸Pu. Die aus den aufgefangenen Teilmengen ermittelten Werte betragen 10 pCi/m³ bzw. 7,6 pCi/m³.

II.3 Überwachung des Wassers (siehe Lageplan nach S. 6)

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 6 Sandfänge des Kernforschungszentrums, über die alle Regen- und Kühlwässer des KfK (ca. 3·10⁶ m³/a) in den Hirschkanal eingeleitet werden. Die Aktivität wird wöchentlich in kontinuierlich entnommenen Mischproben bestimmt. Die nach dem neuen Überwachungsprogramm bei β -Aktivitätskonzentrationen der Wochenmischproben von > 20 pCi/l vorgesehenen γ -spektrometrischen Untersuchungen mußten in keinem Fall durchgeführt zu werden, da die Meßwerte aller Wochenmischproben deutlich unter diesem Grenzwert lagen.

Die Meßergebnisse für 1978 wurden in Tab. 5/15 zusammengefaßt.

92 % der Wochenmittelwerte der α -Aktivitätskonzentration und 12 % der Wochenmittelwerte der β -Aktivitätskonzentration lagen unter der jeweiligen Nachweisgrenze.

langlebige Aktivität	Schwankungsbereich der 52 Wochenmittelwerte	Jahresmittelwert
α	< 1,0 bis 2,5 pCi/l	< 1,7 pCi/l
Rest- β	< 0,9 bis 10,1 pCi/l	< 2,2 pCi/l
^3H	0,26 bis 1,82 nCi/l	0,7 nCi/l

Tab. 5/15: Radioaktivität des Hirschkanales 1978

II.3.2 Grund- und Trinkwasser [8-10]

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. 6). Einen Überblick über die Ergebnisse der Überwachung vermittelt Tab. 5/16. Auch hier erreichten die β -Aktivitätskonzentrationen nie den Grenzwert von 20 pCi/l, so daß eine γ -spektrometrische Analyse der Proben in keinem Fall erforderlich war.

73 %, 80 % bzw. 10 % 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 8 Stellen)	Jahresmittelwerte
α	< 1,3 bis 5,6 pCi/l	< 2,2 pCi/l
Rest- β	< 0,9 bis 1,8 pCi/l	< 1,0 pCi/l
^3H	< 0,14 bis 0,6 nCi/l	< 0,3 nCi/l

Tab. 5/16: Radioaktivität in Grund- und Trinkwasser 1978

II.4 Überwachung von biologischem Material (siehe Lageplan nach S. 6) [11,12]

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. 6.

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

Alle hier genannten Probenmaterialien werden auf ihren Gehalt an langlebiger α - und β -Aktivität untersucht. Für die meisten Proben wird die spezifische Aktivität von Einzelnukliden 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 6 Kühl- und Regenwassereinleitungsstellen hinter den sogenannten Sandfängen (siehe Lageplan nach S. 8). Aufgrund einer speziellen Auflage des MAGS Baden-Württemberg wurde die Probenahmefrequenz ab Januar 1978 gegenüber dem Vorjahr von monatlich auf wöchentlich erhöht. Darüber hinaus ist die spezifische Aktivität von Einzelnucliden durch γ -Spektrometrie zu ermitteln, wenn die spezifische α -Gesamtaktivität der Proben 10 pCi/g Tr. oder die spezifische β -Gesamtaktivität 30 pCi/g Tr. übersteigt. Dies war 1978 mit Ausnahme von 2 Wochen stets der Fall.

Tab. 5/17 zeigt die aus den Ergebnissen der Wochenproben ermittelten Jahresmittelwerte \bar{a} und die Schwankungsbereiche $a_{\min} \dots a_{\max}$ der Meßwerte der α - und β -Gesamtaktivität und der nachgewiesenen Einzelnuclide. Sowohl die Mittelwerte als auch die Streubreite der Einzelmeßwerte der α - und β -Gesamtaktivität entsprechen mit nur geringfügigen Abweichungen den Vorjahreswerten.

Unter den 6 nachgewiesenen Einzelnucliden dominieren ^{137}Cs und ^{134}Cs , die auch als einzige Nuclide in allen Proben gefunden wurden. Für das Verhältnis $a(^{137}\text{Cs})/a(^{134}\text{Cs})$ ergibt sich im Mittel ein Wert von 10,4.

Art der Aktivität bzw. Nuklid	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.		
	\bar{a}	a_{\min}	a_{\max}
langlebige α -Aktivität (bez. auf ^{238}Pu)	6,0	3,1	11,2
langlebige β -Aktivität (bez. auf ^{40}K)	40,4	16,1	67,3
^{60}Co	< 0,4	< 0,1	5,3
^{106}Ru	< 1,2	0,36	3,8
^{134}Cs	2,2	1,0	6,0
^{137}Cs	23,5	12,6	59,3
^{141}Ce	< 0,07	< 0,04	0,13
^{144}Ce	< 0,99	< 0,2	3,9

Tab. 5/17: Spezifische Aktivität der wöchentlich aus dem Hirschkanal geschöpften Schlammproben

Zur Überwachung des Altrheins, dem Vorfluter für die geklärten Chemie- und Fäkalabwässer des KfK, sind nach dem neuen Überwachungsprogramm vom 1.6.1978 monatlich Schlammproben im Altrhein bei Leopoldshafen, ca. 80 m unterhalb der Abwassereinleitungsstelle zu entnehmen (siehe Lageplan nach S. 6). Die behördliche Auflage sah vorher lediglich eine vierteljährliche Schlammprobenahme vor. Der zeitliche Verlauf der spezifischen α - und β -Gesamtaktivität des Altrheinschlammes wurde jedoch - über die behördliche Auflage hinausgehend - auch bisher schon monatlich überwacht. Die Plutoniumüberwachung erfolgt weiterhin an vierteljährlichen Stichproben. Jahresmittelwerte und Streubreite der Meßergebnisse wurden in Tab. 5/18 zusammengestellt.

Art der Aktivität	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.				
	"unterhalb"			"unterhalb"	"oberhalb"
	\bar{a}	a_{\min}	a_{\max}	$a_{\text{Aug.78}}$	$a_{\text{Aug.78}}$
langlebige α -Aktivität (bez. auf ^{239}Pu)	9,1	4,7	15,8	6,5	6,4
langlebige β -Aktivität (bez. auf ^{40}K)	22,8	17,0	32,9	23,3	19,0
$^{239} + ^{240}\text{Pu}$	0,23	0,11	0,38	0,11	-
^{239}Pu	0,14	0,07	0,19	0,07	-

Tab. 5/18: Spezifische Aktivität der Schlammproben aus dem Altrhein bei Leopoldshafen 1978, unterhalb und oberhalb der Einleitungsstelle der KfK-Abwässer

Das seit Juni 1978 gültige Überwachungsprogramm fordert außerdem halbjährlich die Entnahme einer Schlammprobe oberhalb der Abwassereinleitungsstelle und die Bestimmung ihrer spezifischen α - und β -Gesamtaktivität. Die geforderte Probenahme erfolgte im August 1978 an der Altrheinbrücke in Leopoldshafen. Die Meßergebnisse wurden ebenfalls in Tab. 5/18 eingetragen und außerdem den Ergebnissen von der am selben Tag "unterhalb" genommenen Schlammprobe gegenübergestellt.

Das neue 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 Tr. oder die spezifische β -Aktivität 30 pCi/g Tr. übersteigt. Dies war im Falle der Proben für die Monate November und Dezember 1978 der Fall. Die Meßergebnisse zeigt Tab. 5/19.

Monat	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.							
	a_{α}	a_{β}	^{60}Co	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce
Nov. 1978	13,6	25,0	0,24	1,7	0,31	0,25	2,1	0,73
Dez. 1978	11,5	32,9	0,58	< 1,7	< 0,48	< 0,21	1,5	0,85

Tab. 5/19: α - und β -Gesamtaktivität und spezifische Aktivität nachgewiesener Einzelnuclide von Schlammproben aus dem Altrhein unterhalb der Einleitungsstelle der KfK-Abwässer

II.4.2 Seston

Über die auflagebedingte vierteljährliche Probenahmefrequenz hinausgehend erfolgte die Sestonprobenahme im Altrhein (siehe Lageplan nach S. 6) monatlich, mit Ausnahme der Monate Juli und August, in denen wegen zeitweise extremer Wasserstände und wegen der Durchführung der sogenannten Uferbereinigung eine Befestigung des Seston-Probenahmegerätes am Ufer unmöglich war. Die Plutoniumanalysen wurden programmgemäß vierteljährlich durchgeführt. Eine Übersicht über die Seston-Meßergebnisse vermittelt Tab. 5/20.

Art der Aktivität	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.		
	\bar{a}_{78}	a_{\min}	a_{\max}
langlebige α -Aktivität (bez. auf ^{239}Pu)	14,8	10,3	18,3
langlebige β -Aktivität (bez. auf ^{40}K)	36,1	24,5	48,9
$^{239+240}\text{Pu}$	0,37	0,14	0,65
^{238}Pu	0,22	0,11	0,29

Tab. 5/20: Spezifische Aktivität der Sestonproben aus dem Altrhein bei Leopoldshafen 1978 unterhalb der Einleitungsstelle für KfK-Abwässer

Die angegebenen Mittelwerte erreichten für die spezifische α -, β -, $^{239+240}\text{Pu}$ - und ^{238}Pu -Aktivität nur 93 %, 78 %, 46 % und 31 % der Vorjahreswerte.

Die Ergebnisse der γ -spektrometrischen Untersuchung der Sestonprobe vom 15. November 1978 zeigt Tab. 5/21. Die Nuklidzusammensetzung entspricht erwartungsgemäß jener der Schlammproben aus dem Altrhein (s. Tab. 5/19).

Monat	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.						
	^{60}Co	^{95}Nb	^{106}Ru	^{125}Sb	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce
Nov. 78	0,82	0,16	2,3	0,58	0,24	2,5	2,3

Tab. 5/21: Ergebnisse der γ -spektrometrischen Untersuchung einer Seston-Stichprobe aus dem Altrhein bei Leopoldshafen

II.4.3 Fisch

Der Überwachung des Vorfluters dienen vor allem die halbjährlichen Probenahmen von Fisch. Nach dem neuen Überwachungsprogramm sollen möglichst Fried- und Raubfisch 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 1978 wurden in Tab. 5/22 zusammengefaßt.

Abweichend vom vorher gültigen Überwachungsprogramm erfolgt die Aktivitätsanalyse nicht mehr getrennt nach Fischfleisch, Haut und Flossen. Seit Juni 1978 wird nur noch der Aktivitätsgehalt des allein für die Ingestionsdosis relevanten Fischfleisches gemessen.

Art der Aktivität bzw. Nuklid	spezifische Aktivität des Fischfleisches in pCi/g Naßgewicht			
	April 1978		Oktober 1978	
	Barsch	Brachse	Brachse	Hecht
langlebige Rest- β -Aktivität (bez. auf ^{40}K)	0,3	1,0	0,7	0,5
^{40}K	2,3	2,0	2,0	2,5
^{90}Sr	-	-	0,007	-
^{137}Cs	-	-	0,035	0,055

Tab. 5/22: Radioaktivitätsgehalt von Fisch aus dem Altrhein bei Leopoldshafen 1978

II.4.4 Wasserpflanzen

Die Ergebnisse der halbjährlich durchgeführten Überwachung des Aktivitätsgehaltes von Wasserpflanzen aus dem Altrhein wurden in Tab. 5/23 dargestellt. Die Werte für die spezifische Rest- β -Aktivität lagen wie im Vorjahr alle unter 20 pCi/g Tr. Bei der γ -spektrometrischen Untersuchung konnten nur die künstlichen Radionuklide ^{137}Cs , ^{144}Ce und ^{60}Co in Spuren nachgewiesen werden.

Pflanzenart	Schilf		Wasserschwertlilien	
	10.5.78	14.11.78	18.5.78	14.11.78
Probenahmedatum				
Art der Aktivität bzw. Nuklid	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.			
langlebige Rest- β -Aktivität	15,5	6,6	9,9	10,1
^{40}K	31,9	6,6	23,7	17,8
^{60}Co	< 0,05	0,09	< 0,05	< 0,04
^{137}Cs	0,32	0,11	0,10	0,11
^{144}Ce	0,12	< 0,04	< 0,11	0,30

Tab. 5/23: Ergebnisse der halbjährlichen Untersuchung des Radioaktivitätsgehaltes von Wasserpflanzen aus dem Altrhein bei Leopoldshafen unterhalb der Einleitungsstelle der KfK-Abwässer

II.4.5 Bewuchs

Das seit 1.6.1978 gültige Überwachungsprogramm sieht weiterhin 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 spezifische β -Gesamt- und ^{40}K -Aktivität. Eine γ -spektrometrische Untersuchung wird nur dann vorgenommen, wenn die spezifische β -Aktivität 50 pCi/g Tr. (bisher 100 pCi/g Tr.) übersteigt, was 1978 nie der Fall war. Die spezifische β -Gesamtaktivität betrug an diesen 3 Stellen im Mittel 30 pCi/g Tr. im 1. Halbjahr (Ende April 1978) und 19 pCi/g Tr. im 2. Halbjahr (Anfang Oktober 1978).

Die im bisherigen Überwachungsprogramm enthaltene Einengung der Probenahmezonen auf 2 kreisförmige Gebiete von je ca. 500 m Durchmesser wurde fallengelassen, da sie nicht länger praktikabel war. Die neuen Probenahmebereiche für landwirtschaftliche Produkte wie Futterpflanzen und Nahrungsmittel (siehe auch Programmpunkt II.4.6) entsprechen den beiden Hauptwindrichtungen. Die neuen Bereiche (siehe Abb. 5/6) wurden auf folgende Weise ermittelt:

Die am meteorologischen Meßmast des KfK über einen Zeitraum von 10 Jahren ermittelte Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen weist 2 Hauptsektoren aus: 1. Wind aus $245^{\circ} - 205^{\circ}$ und 2. Wind aus $75^{\circ} - 45^{\circ}$ [18]. Diesen beiden Hauptwindrichtungssektoren entsprechen die beiden Hauptausbreitungssektoren $\Delta\phi_1 = 65^{\circ} - 25^{\circ}$ nordöstlich des KfK und $\Delta\phi_2 = 255^{\circ} - 225^{\circ}$ westsüdwestlich des KfK. Die Winkel $\Delta\phi_1$ und $\Delta\phi_2$ wurden an den Standorten der Abluftkamine der 7 wichtigsten Emittenten des KfK (siehe Abb. 5/6) mit Emissionshöhen zwischen 60 m und 100 m angebracht. Als innere radiale Begrenzung der verschiedenen Hauptausbreitungssektoren wurde der Grenzsaum 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 bebauten Gebiete innerhalb der schmetterlingsähnlichen Figur der beiden Hauptsektoren weiter eingengt (siehe Abb. 5/6).

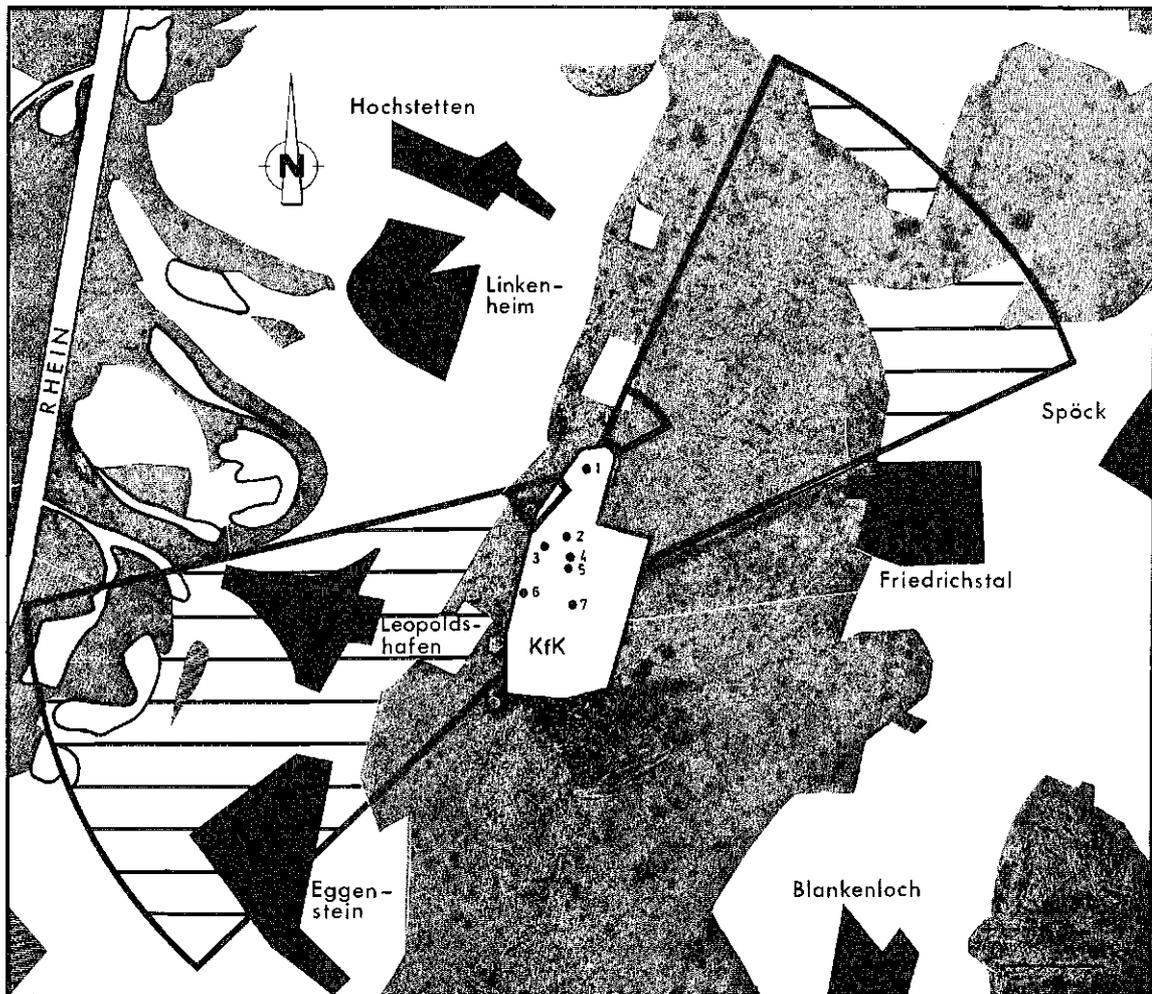


Abb. 5/6: Probenahmebereiche für landwirtschaftliche Produkte aus den beiden Hauptausbreitungssektoren

■ Waldgebiet

• Emittenten: ¹WAK ³KNK ⁵RBT/HZ ⁷FR 2
²MZFR ⁴IHC ⁶FERAB

Das bis Ende Mai 1978 gültige Programm zur Bewuchsüberwachung sah außerdem 1/4-jährliche Probenahmen von Gras oder Kiefernadeln an 4 Stellen in den beiden Hauptwindrichtungen im Nahbereich des KfK bezüglich der nördlichen Hälfte des Betriebsgeländes und an einer Referenzstelle in Grötzingen vor. Ferner waren 1/4-jährlich Gras- oder Kiefernadelproben in 2 Probenahmesektoren zwischen 500 m und 1000 m Entfernung von der WAK zu nehmen (siehe Karte nach S. 48 im Jahresbericht 1977 der ASS, KfK 2620). Die Plutoniumüberwachung der Bewuchsproben von diesen insgesamt 7 Stellen wurde im neuen Programm zugunsten einer Aktivitätsüberwachung von Bodenproben (siehe Programmpunkt II.4.7) aufgegeben.

Die im 1. Halbjahr 1978 noch nach dem alten Programm [17] durchgeführten Messungen hatten folgende Ergebnisse: Die spezifische Plutoniumaktivität ($^{239+240}\text{Pu}$) der 12 Kiefernadelproben von den 6 Stellen in der unmittelbaren Umgebung des KfK bewegte sich 1978 zwischen 2 fCi/g Tr. und 12 fCi/g Tr. Als Mittelwert ergab sich rund 6 fCi/g Tr. Die Meßwerte für die beiden Proben von der Referenzstelle in KA-Grötzingen betragen rund 2 fCi/g Tr. und 5 fCi/g Tr.

Die spezifischen ^{238}Pu -Aktivitätswerte der 12 Proben aus der unmittelbaren Umgebung des KfK lagen zwischen 0,7 fCi/g Tr. und 9,1 fCi/g Tr. Die beiden ^{238}Pu -Werte für die Referenzstelle lagen unter der für diese Proben erzielten Nachweisgrenze von 3,4 fCi/g Tr.

II.4.6 Typische landwirtschaftliche Produkte

Dieser Programmpunkt wurde neu in das Routineüberwachungsprogramm aufgenommen. Es 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. Aus dem Raum Friedrichstal (1. Hauptausbreitungssektor) wurden, über das auflagebedingte Programm hinausgehend, Proben von Weizen, Möhren, Weiß- und Rotkohl untersucht. Aus dem Raum Eggenstein-Leopoldshafen (2. Hauptausbreitungssektor) wurden darüber hinaus noch Proben von Kopfsalat, Feldsalat und Blumenkohl untersucht.

Die Meßergebnisse der untersuchten Proben wurden in Tab. 5/24 zusammengestellt. Außer ^{137}Cs konnten in keiner der 11 Proben andere künstliche Radionuklide nachgewiesen werden. Da sich beim Probenaufarbeitungsprozeß anfangs Schwierigkeiten bei der Vergleichbarkeit von Trocknungsgraden bei den in ihrem Wassergehalt sehr unterschiedlichen Gemüsesorten ergaben, wurde der Angabe der spezifischen Aktivität in pCi/g Asche der Vorzug gegeben.

Pflanzenart	Weizen	Möhren	Weißkohl	Rotkohl	Kopfsalat	Feldsalat	Blumenkohl
Art der Aktivität bzw. Nuklid	spezifische Aktivität in pCi/g Asche						
<u>Raum Friedrichstal</u>							
Rest- β -Aktivität	< 16	< 16	< 16	< 16	-	-	-
^{40}K	190	340	270	210	-	-	-
^{137}Cs	2,0	0,23	< 0,22	< 0,22	-	-	-
<u>Raum Eggenstein-Leopoldshafen</u>							
Rest- β -Aktivität	19	17	< 16	< 16	21	18	27
^{40}K	180	247	250	270	110	115	272
^{137}Cs	1,8	0,33	< 0,22	< 0,22	0,27	< 0,32	< 0,34

Tab. 5/24: Radioaktivitätsgehalt typischer landwirtschaftlicher Produkte aus den beiden Hauptausbreitungssektoren in der Umgebung des KfK. Probenahme zwischen 10.8. und 27.10.1978.

II.4.7 Boden

Eine Überwachung des Radioaktivitätsgehaltes von Bodenproben (ca. 5 cm der obersten Bodenschicht) ist nach dem neuen Programm vom 1.6.1978 einmal jährlich Ende September an insgesamt 5 Orten durchzuführen. 2 Probenahmegebiete liegen noch innerhalb des betrieblichen Überwachungsbereiches des KfK. Das eine erstreckt sich über die 3 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 Grenzraum 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 Tr. übersteigt. Für die beiden Proben vom 26. September 1978 ergaben sich für die spezifische α -Aktivität rund 5 pCi/g Tr. und 6 pCi/g Tr. und für die spezifische β -Aktivität rund 20 pCi/g Tr. und 22 pCi/g Tr.

2 weitere Bodenproben sind in den beiden Hauptausbreitungssektoren in je 300 m bis 800 m Entfernung vom Abluftkamin der WAK zu nehmen (siehe Abb. 5/6). Eine Referenzprobe wird jeweils im Raum Durlach (siehe Lageplan nach S. 6) genommen.

Die Meßergebnisse der 3 Proben vom September 1978 zeigt Tab. 5/25.

Probenahmedatum	Probenahmegebiet	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.				
		α	β	$^{239+240}\text{Pu}$	^{238}Pu	^{90}Sr
26.9.78	1. Hauptausbreitungssektor (nordöstlich der WAK)	4	23	0,009	0,001	< 0,05
26.9.78	2. Hauptausbreitungssektor (südwestlich der WAK)	3	20	0,008	0,002	< 0,05
28.9.78	Referenzstelle Raum Durlach	11	33	0,005	<0,001	< 1,7

Tab. 5/25: Radioaktivitätsgehalt von Bodenproben

5.2.3.3 Besondere Überwachungsmaßnahmen

Es versteht sich von selbst, daß für eine wirksame Umgebungsüberwachung, die insbesondere den betrieblichen Überwachungsbereich selbst miteinschließt, das Routineprogramm allein nicht ausreicht. 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. 5/27 vermittelt eine Übersicht über die wichtigsten Überwachungsmaßnahmen die 1978 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 vorgelagert sind. Da alle Kühl- und Regenwässer aus dem KfK kontinuierlich in den Hirschkanal abgeleitet werden, wurden auch 1978 - zusätzlich zu der behördlich geforderten verstärkten Überwachung von Schlamm und Wasser im Hirschkanal - die in den 6 Sandfängen (siehe Lageplan nach S. 8) abgeschiedenen Feststoffe wöchentlich überwacht. Der bei den

regelmäßigen Reinigungen der Sandfänge anfallende Schlamm wird auf die Schlammbeete der Kläranlage gebracht und somit als Sondermüll behandelt. Eine Übersicht über die β -Aktivitätsmeßergebnisse wird in Tab. 5/26 gegeben.

Quartal 1978	Sandfang I			Sandfang II			Sandfang III			Sandfang IV			Sandfang V			Sandfang VI		
	\bar{a}_β	$a_{\beta\min}$	$a_{\beta\max}$															
I	39	22	62	19	14	24	24	15	56	255	24	423	511	122	928	26	21	39
II	47	28	106	37	18	146	49	18	128	224	82	352	411	246	906	37	18	114
III	31	14	88	37	14	140	41	14	167	199	26	306	349	175	697	35	13	101
IV	23	20	28	20	12	34	28	12	98	165	25	309	278	17	425	24	13	61

Tab. 5/26: Spezifische β -Aktivität des Schlammes aus den 6 Sandfängen des KfK in pCi/g Tr.; Quartalsmittelwerte (\bar{a}_β), Minima ($a_{\beta\min}$) und Maxima ($a_{\beta\max}$) 1978

Die in Tab. 5/26 wiedergegebenen Meßwerte für die in den Sandfängen abgeschiedenen Feststoffe machen es verständlich, daß auch die aus dem Hirschkanal unterhalb der 6 Einleitungsbauwerke für die Kühl- und Regenwässer wöchentlich geschöpften Schlammproben schwach kontaminiert sind (siehe Tab. 5/17 unter Programmpunkt II.4.1), da leichtere Feststoffe vom abfließenden Wasser über die Ablaufschwellen der Sandfänge mitgerissen werden. Um ein besseres Verständnis von den Vorgängen zu gewinnen, wurde im Februar 1978 unmittelbar neben der routinemäßigen Probenahmestelle für die wöchentlich dort geschöpften Schlammproben ein sogenannter "Senkkasten" (35 cm x 35 cm x 7 cm) im Hirschkanal abgesenkt, um den Aktivitätsgehalt frischer Sedimente wöchentlich untersuchen zu können. Im 4. Quartal 1978 wurden, beginnend bei Sandfang I bis ca. 200 m nördlich von Sandfang VI 5 weitere Senkkästen ausgelegt. Die sehr geringen Mengen der frischen Sedimente wurden wöchentlich entnommen und ausgemessen. Dabei zeigte sich, daß die spezifische β -Gesamtaktivität der frischen Sedimente die der geschöpften - und also durch tieferliegende, unkontaminierte Schichten quasi "verdünnten" - Schlammproben im Jahresmittel um den Faktor 4 übersteigt. Die γ -spektrometrischen Meßergebnisse bedürfen noch der genauen Analyse. Eine grobe Übersicht über die Meßergebnisse vermittelt Tab. 5/27.

Als Folge der schon im Jahresbericht 1974 (KfK 2125) berichteten und unverzüglich beseitigten Undichtigkeiten am Rohrleitungssystem der Kläranlage wurde auch 1978 noch die intensive Grundwasserüberwachung auf Wunsch der Aufsichtsbehörden fortgesetzt. Die Tritiummeßergebnisse wurden vierteljährlich dem Landratsamt Karlsruhe - Umweltschutzamt, der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg - Institut für Immissions- und Strahlenschutz, und dem Wasserwirtschaftsamt Karlsruhe berichtet. Die Messung der langlebigen β -Bruttoaktivität erfolgte entsprechend der geringeren Wanderungsgeschwindigkeit im Boden mit geringer Frequenz. Eine grobe Übersicht über die Meßergebnisse wird in Tab. 5/27 gegeben. Die Lage der Beobachtungsbrunnen zeigt der Plan nach S. 8.

Innerhalb des Betriebsgeländes des KfK (ohne WAK) wurde 1978 an 40 Standorten, die nach einem Rechteck-Raster über das Betriebsgelände verteilt sind, die Ortsdosis mit Festkörperdosimetern gemessen. Festkörperdosimeter-Meßstellen wurden außerdem entlang der westlichen Betriebsgeländegrenze (13 Standorte) im Bereich der ADB und entlang des Betriebsgeländezaunes der ADB (20 Standorte) unterhalten (siehe Lageplan nach S. 8). An allen diesen Meßstellen kommen Glas- und TL-Dosimeter parallel zum Einsatz. Die Expositionsintervalle betragen jeweils rund 6 Monate.

Im Sommer 1978 wurde ein zeitlich befristetes radioökologisches Programm zur Untersuchung der Kontamination des Altrheins durchgeführt, über dessen Ergebnisse auf der Tagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e.V. im Oktober in Norderney u.a. genauer berichtet wurde [4].

Neben den besonderen Maßnahmen zur Umgebungsüberwachung des KfK, über die in Tab. 5/27 in stark geraffter Form berichtet wird, waren 1978 noch zahlreiche Sondermessungen durchzuführen.

Oberwachungszeitraum	Anlaß	Überwachungsmaßnahme	Art und Zahl der untersuchten Proben bzw. Meßstellen	Meßergebnisse																																
ganzjährig	kontinuierliche Ableitung der Kühl- u. Regenwässer in den Hirschkanal	Wöchentliche Probenahme aus den 6 Sandfängen der Regenwasserkanalisation (s. Lageplan nach S.8)	312 Schlammproben	spezifische α - u. β -Bruttoaktivität siehe Tab. 5/26 nachgewiesene Nuklide: ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{106}Ru , ^{95}Nb , ^{90}Zr , ^{60}Co , ^{144}Ce , ^{125}Sb																																
Febr.-Dez. 78	Sedimentkontamination im Hirschkanal	Wöchentliche Sammlung frischer Sedimente in sog. "Senkkästen", Febr.-Dez. 78, NO-Ecke des KfK IV. Quartal 78, 5 weitere Stellen	Sedimentproben 44 60	Mittelwerte, Minima u. Maxima der spez. Aktivität a in pCi/g Tr. <table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>a_α</th> <th>a_β</th> <th>^{60}Co</th> <th>^{106}Ru</th> <th>^{134}Cs</th> <th>^{137}Cs</th> <th>^{144}Ce</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>\bar{a}</td> <td>17</td> <td>171</td> <td><2,1</td> <td><14,6</td> <td>8,1</td> <td>91,7</td> <td><20,1</td> </tr> <tr> <td>a_{\min}</td> <td>5</td> <td>42</td> <td><0,3</td> <td><1,9</td> <td>2,0</td> <td>20,0</td> <td><0,4</td> </tr> <tr> <td>a_{\max}</td> <td>34</td> <td>344</td> <td>16,0</td> <td>45,5</td> <td>27,0</td> <td>340,0</td> <td>54,4</td> </tr> </tbody> </table> Sammelstelle: NO-Ecke des KfK, unmittelbar unterhalb der 6 Kühl- und Regenwassereinleitungsstellen. Die Mittelwerte der spezif. Aktivität der Sedimente von den 5 anderen Sammelstellen lagen im 4. Quartal 1978 ausnahmslos niedriger.	a	a_α	a_β	^{60}Co	^{106}Ru	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	\bar{a}	17	171	<2,1	<14,6	8,1	91,7	<20,1	a_{\min}	5	42	<0,3	<1,9	2,0	20,0	<0,4	a_{\max}	34	344	16,0	45,5	27,0	340,0	54,4
a	a_α	a_β	^{60}Co	^{106}Ru	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce																													
\bar{a}	17	171	<2,1	<14,6	8,1	91,7	<20,1																													
a_{\min}	5	42	<0,3	<1,9	2,0	20,0	<0,4																													
a_{\max}	34	344	16,0	45,5	27,0	340,0	54,4																													
Juni/Juli 78	Untersuchung der Ursachen der Sedimentkontamination im Hirschkanal	Schmutzprobenahmen auf Dächern im Bereich der ADB	4 Schmutzproben	Ergebnisse für die Probe mit maximaler Aktivität: <u>Bruttoaktivität:</u> $a_\alpha = 35$ pCi/g Tr. $a_\beta = 767$ pCi/g Tr. <u>γ-Spektrometrie:</u> ^{60}Co : 10 pCi/g Tr. ^{106}Ru : 133 pCi/g Tr. ^{125}Sb : 73 pCi/g Tr. ^{134}Cs : 37 pCi/g Tr. ^{137}Cs : 421 pCi/g Tr. ^{144}Ce : 44 pCi/g Tr. ^{241}Am : 58 pCi/g Tr.																																
ganzjährig	1974 erfolgter Austritt schwachaktiver Chemieabwässer ins Erdreich aufgrund von Undichtigkeiten im Rohrleitungssystem der Kläranlage	Weiterführung der intensiven Tritiumüberwachung des Grundwassers aus 12 Beobachtungsbrunnen (s. Lageplan nach S. 8), Probenahmefrequenz zwischen 14-tägig und 1/4-jährlich	143 Grundwasserproben	Streubereich der Jahresmittelwerte der Tritiumkonzentration des Grundwassers von 11 Brunnen innerhalb des betrieblichen Überwachungsbereiches im Bereich der Kläranlage: 0,4 nCi/l bis 27,6 nCi/l Referenzstelle südöstlich des KfK: <0,16 nCi/l																																
ganzjährig	Geplante Tiefelagerung tritiumhaltiger Abwässer in stillgelegten Erdölbohrungen	Monatliche Probenahme aus dem Beobachtungsbrunnen Nr. 16 und Nr. 20	22 Grundwasserproben	Tritiumkonzentration in nCi/l <table border="1"> <thead> <tr> <th>Brunnen</th> <th>\bar{a}</th> <th>a_{\min}</th> <th>a_{\max}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nr. 16</td> <td>< 0,28</td> <td>< 0,16 (Dez.)</td> <td>0,36 (Juni)</td> </tr> <tr> <td>Nr. 20</td> <td>0,47</td> <td>0,32 (Okt.)</td> <td>0,69 (Juni)</td> </tr> </tbody> </table>	Brunnen	\bar{a}	a_{\min}	a_{\max}	Nr. 16	< 0,28	< 0,16 (Dez.)	0,36 (Juni)	Nr. 20	0,47	0,32 (Okt.)	0,69 (Juni)																				
Brunnen	\bar{a}	a_{\min}	a_{\max}																																	
Nr. 16	< 0,28	< 0,16 (Dez.)	0,36 (Juni)																																	
Nr. 20	0,47	0,32 (Okt.)	0,69 (Juni)																																	
ganzjährig	Erhöhte Dosiswerte innerhalb des Betriebsgeländes des KfK	Festkörper-Dosimeter-Meßstellen innerhalb des KfK Raster	40 Meßstellen	Ortsdosis H(Nov. 77 - Nov. 78) in mrem <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Glasdosimeter</th> <th colspan="3">TL-Dosimeter</th> </tr> <tr> <th>H</th> <th>H_{\min}</th> <th>H_{\max}</th> <th>H</th> <th>H_{\min}</th> <th>H_{\max}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>114</td> <td>57</td> <td>615</td> <td>116</td> <td>64</td> <td>634</td> </tr> </tbody> </table>	Glasdosimeter			TL-Dosimeter			H	H_{\min}	H_{\max}	H	H_{\min}	H_{\max}	114	57	615	116	64	634														
Glasdosimeter			TL-Dosimeter																																	
H	H_{\min}	H_{\max}	H	H_{\min}	H_{\max}																															
114	57	615	116	64	634																															
Juni/Juli 78	Beitrag zur radioökologischen Untersuchung des Altrheines	Probenahmen von Schlamm, Seston und verschiedenen Wasserpflanzen aus dem Altrhein in verschiedenen Abständen von der Abwassereinleitungsstelle	15 Schlammproben 2 Sestonproben 12 Wasserpflanzen (Grünalgen)	Maximale spezifische Aktivität in pCi/g Tr. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Entfernung von Einl.st.</th> <th>a_α</th> <th>a_β</th> <th>^{60}Co</th> <th>^{134}Cs</th> <th>^{137}Cs</th> <th>^{144}Ce</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000 m</td> <td>23</td> <td>60</td> <td>0,5</td> <td>0,7</td> <td>19</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>400 m</td> <td>14</td> <td>56</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>400 m (Grünalgen)</td> <td>7</td> <td>57</td> <td>1,3</td> <td><0,4</td> <td>2,3</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Entfernung von Einl.st.	a_α	a_β	^{60}Co	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce	2000 m	23	60	0,5	0,7	19	0,3	400 m	14	56	-	-	2	11	400 m (Grünalgen)	7	57	1,3	<0,4	2,3	20				
Entfernung von Einl.st.	a_α	a_β	^{60}Co	^{134}Cs	^{137}Cs	^{144}Ce																														
2000 m	23	60	0,5	0,7	19	0,3																														
400 m	14	56	-	-	2	11																														
400 m (Grünalgen)	7	57	1,3	<0,4	2,3	20																														
März/Dez.	Oberirdische Zündung zweier chinesischer H-Bomben am 15.3 und 14.12.1978	Intensivierte Überwachung des Radioaktivitätsgehaltes der Aerosole und des Niederschlags	7 Luftstaubproben 4 Niederschlagsproben	In beiden Fällen konnten weder im Luftstaub noch in den Niederschlägen bombentypische, frische Spaltprodukte nachgewiesen werden.																																
29.11.-5.12.78	Auslaufen von Natronlauge aus dem Chemikalienaußenlager der MAK in die Regenwasserkanalisation zum Sandfang VI.	Untersuchung von Wasserproben aus der Regenwasserkanalisation und von Wasser u. Sedimenten aus dem Hirschkanal	9 Wasserproben 1 Sedimentprobe	Wasserproben aus der Kanalisation vom 29.11.1978: $a_\alpha = < 50$ bis 80 pCi/l; $a_\beta = < 100$ pCi/l; $a_{3H} = < 8$ nCi/l Oberflächenwasser aus dem Hirschkanal, Mischprobe 27.11.-1.12.1978: $a_\alpha < 1,9$ pCi/l; $a_\beta = 1,1$ pCi/l; $a_{3H} = 0,64$ nCi/l Sediment aus dem Hirschkanal vom 28.11.-1.12.78: $a_\alpha = 26,4$ pCi/g Tr.; $a_\beta = 355$ pCi/g Tr.; $a_{137\text{Cs}} = 217$ pCi/g Tr. Weitere nachgewiesene Nuklide: ^{60}Co , ^{106}Ru , ^{134}Cs , ^{144}Ce , ^{241}Am																																

Tab. 5/27: Übersicht über besondere Überwachungsmaßnahmen 1978

So machten z.B. die anhaltende Bautätigkeit im KfK und der damit verbundene Anfall von Erdaushub bzw. Abbruchmaterial bei 16 Einzelvorgängen die Ausmessung von 157 Proben notwendig. Alle Proben wurden grundsätzlich γ -spektroskopisch untersucht, an einer Auswahl wurde zusätzlich die spezifische α - und β -Bruttoaktivität bestimmt.

Ferner wurden im Auftrag des Gemeinschaftskernkraftwerkes Neckar GmbH. (GKN) Radioaktivitätsanalysen an unterschiedlichen Probenmaterialien aus der Umgebung des GKN und Tritiumbestimmungen an Weinen durchgeführt.

Aus der Umgebung des geplanten Brennelementzwischenlagers in Ahaus wurden Grundwasserproben im Rahmen der erforderlichen Nullpegelmessungen untersucht.

Schließlich waren in 4 Steinbrüchen im Raum Offenburg im Auftrag des Bundesministers des Innern Vergleichsmessungen der durch natürliche Radioaktivität hervorgerufenen γ -Dosisleistung durchzuführen.

T E I L 2

Tabellarische Beschreibung des von der Aufsichtsbehörde genehmigten
Programmes zur Umgebungsüberwachung des KfK
(Stand: 1.1.1977)

A. Das bis 31.5.1978 gültige Programm

Pro-gramm-punkt	Überwachungs-einrichtung	Meßgrößen	Berichtsform		Registrierung	Zahl der Meß-stellen	Standort der Meßstellen (siehe Lagepläne)
			Einheit	Bemerkungen			
1.1	Zählrohraußenstationen Zählrohre BZ 120 auf Kurbelmasten Impulsspeicher telef. abfragbar	($\beta+\gamma$)-Strahlungspegel	ipm	Monatsmittel $\bar{R}_M = \frac{\Delta Z_M}{\Delta t_M}$ ΔZ_M = Zählerstands-differenz zwischen erster und letzter Abfrage innerhalb eines Monats, Δt_M = Berichtsmonat in Minuten <u>und</u> minimaler und maximaler Abfragewert	telef. Abfrage arbeitstätiglich zweimal Kreisblatt-schreiber (1 Woche) zur Dokumentation	8	KFZK, Geb. 123 Leopoldshafen, Albert-Einstein-Str. 6 Linkenheim, Friedenstr. 10 Friedrichstaler Landstraße, Forsthaus (nördl. WAK) Friedrichstal, Rheinstr. 36 Blankenloch, Am Pfarrgarten 1 Karlsruhe, Erz-bergerstr. 111 Eggenstein, Eichendorff-str. 17
1.2 2.1	Zählrohr-Monitor-Anlage zur Geländeüberwachung Betriebsgelände des KFZK..... Zählrohre BZ 120 mit Energiekompensationsfilter Zählrohre Typ 18529 Valvo mit Energiekompensationsfilter	γ -Dosisleistung D 14 Detektoren mit Warnschwelle bei 1 mR/h Meßbereich: 10 μ R/h \leq D \leq 10 mR/h 11 Detektoren mit Alarmschwelle bei 100 mR/h Meßbereich: 10 mR/h \leq D \leq 1000 R/h	mR/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 Mehrfachpunktendruckern (Druckfrequenz 0,5 min ⁻¹)	25	Innerhalb des KFZK-Geländes
2.2	Betriebsgelände der WAK Zählrohre BZ 120 ohne Energiekompensationsfilter Zählrohre Typ 18529 Valvo mit Energiekompensationsfilter	($\beta+\gamma$)-Strahlungspegel R 4 Detektoren mit Warnschwelle bei 10-fachem Nullpegel R_0 ($R_0 \sim 400$ ipm) γ -Dosisleistung D 2 Detektoren mit Alarmschwelle bei 100 mR/h Meßbereich: 10 mR/h \leq D \leq 1000 R/h	ipm mR/h	wie 1.2.1	Meßwertanzeige auf 6 Einzelinstrumenten, sonst wie unter 1.2.1	6	entlang der Geländegrenzen der WAK innerhalb des Zauns
1.3	Festkörper-Dosimeter Phosphatglas-Dosimeterpaare in Spezial-Kugelpackung Thermolumineszenz-Dosimeterpaare (LiF-Presslinge)	akkumulierte Dosis	mR	arithmetischer Mittelwert der Halbjahres- bzw. Jahresdosiswerte; Maximalwert Einzelwerte der Halbjahres- bzw. Jahresdosis Einzelwerte der Halbjahres- bzw. Jahresdosis	Ausmessung erfolgt halbjährlich	50 5 8	KFZK-Gelände entlang der Geländegrenzen im Abstand von ca. 100 m; Aufhäng. 3 m über dem Boden an Al-Standardrohren Standorte siehe 1.2.2; Aufhäng. ca. 2 m über dem Boden an Standardrohren Umgebung, Aufhängung in Höhe der Zählrohre, Standorte s. 1.1

II. RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN

Programm- punkt	Überwachtes Medium	Meßgrößen	Berichtsform		Zahl der Sammel- stellen	Häufigkeit der Probenahme	Probenahmestelle bzw. Sammelstelle (siehe Lagepläne)
			Einheit	Bemerkungen			
11.1	<u>Aerosole</u>	Langlebige α - und β -Bruttoaktivität (ca. 7 Tage nach Probenahme). Bei wesentlich erhöhten Meßwerten Analyse!	pCi/m ³	Monatsmittel	2	2 x wöchentl. (Montag und Donnerstag)	Festfilteranlagen in Meßhütte N0 (Planquadrat N8) und Meßhütte W (Planquadrat E1)
		α -Aktivität (5 Tage nach Bestaubungsende), β -Aktivität (5 bis 6 Stunden nach Bestaubungsende) bei 6 Stunden Bestaubungszeit	pCi/m ³	Bericht nur, wenn $a_{\alpha} > 0,4 \text{ pCi/m}^3$ $a_{\beta} > 100 \text{ pCi/m}^3$	1	kontinuierlich	Schrittfilteranlage im KFZK, Geb. 123
11.2	<u>Niederschlag</u>	Langlebige α - und β -Bruttoaktivität (wenn $\beta > 200 \text{ pCi/l}$ Analyse!)	pCi/l und nCi/m ²	Monatsmittel Monatswert	2	2 x monatlich	Meßhütten N0 und W, Hiberniatrichter mit 500 cm ² Auffangfläche
					1	2 x monatlich	Südwestlich des WAK-Abluftkamins innerhalb WAK-Ge- lände, Hibernia- trichter 500 cm ² Auffangfläche
		Plutonium-Aktivität	pCi/m ²	Monatswert	2	monatlich	Meßhütten N0 und W, Naßsammel- wannen; 1,15 m ² Auffangfläche
					1	monatlich	Südwestlich des WAK-Abluftkamins innerhalb WAK-Ge- lände, Hibernia- trichter 0,5 m ² Auffangfläche
		Tritium-Aktivität	pCi/ml und nCi/m ²	Monatsmittel	2	2 x monatlich	Meßhütten N0 und W, Hibernia- trichter 500 cm ² Auffangfläche
					1	2 x monatlich	Südwestlich des WAK-Abluftkamins innerhalb WAK-Ge- lände, Hibernia- trichter 500 cm ² Auffangfläche
		Vorsorgliche Niederschlagssammlung, um bei nötiger Analyse genügende Niederschlagsmengen zu haben (z.B. radiochemische Bestimmung der ⁹⁰ Sr- und ¹³⁷ Cs-Aktivität, Spektrometrie). Ist die β -Bruttoaktivität $< 200 \text{ pCi/l}$, so wird der gesammelte Niederschlag verworfen.			4	monatlich	Meßhütten N0 und W, je 2 Hibernia- trichter 0,5 m ² Auffangfläche
11.3	<u>Wasser</u>	Langlebige α - und Rest- β -Bruttoaktivität nach ca. 7 Tagen	pCi/l	Monatsmittel	1	kontinuierlich	Hirschkanal (nahe N0-Ecke des KFZK)
3.1	<u>Oberflächen- wasser</u> -----	Tritiumaktivität	nCi/l			wöchentliche Messung	
3.2	<u>Grund- und Trinkwasser</u>	Langlebige α - und Rest- β -Bruttoaktivität nach ca. 7 Tagen	pCi/l	Einzelwerte	6	1/4-jährlich	Wasserwerk Süd KFZK, Wasserwerk Tiefgestade
		Tritiumaktivität	nCi/l				Wasserwerk Leopoldshafen, Wasserwerk Linkenheim- Hochstetten, 2 Schluckbrunnen (WAK-Grundwasser- haltung)
		γ -Spektrometrie (jedoch nur, wenn langlebige Rest- β -Bruttoaktivität $> 20 \text{ pCi/l}$)	nCi/l		1	1/2-jährlich	Wasserwerk Karlsruhe-Hardt- wald als Referenzstelle

II. RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (FORTSETZUNG)

Pro-gramm-punkt	Überwachtes Medium	Meßgrößen	Berichtsform		Zahl der Sammelstellen	Häufigkeit der Probenahme	Probenahmestelle bzw. Sammelstelle (siehe Lagepläne)
			Einheit	Bemerkungen			
1.4	Biologisches Material						
4.1	Schlamm	Langlebige α - und β -Bruttoaktivität nach ca. 7 Tagen	pCi/g Tr.		1	monatlich	Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KFZK)
		Langlebige α - und β -Bruttoaktivität nach ca. 7 Tagen und	pCi/g Tr.	wenn $a_{\alpha} > 50$ pCi/g oder $a_{\beta} > 100$ pCi/g,	1	1/4-jährlich	Altrhein, Gemarkungsgrenze (unterhalb Abwassereinleitung)
		Plutonium-Aktivität	pCi/g Tr.	dann zusätzlich → (1)		s. Bemerkung	Altrheingebiet oberhalb Abwassereinleitung
4.2	Plankton	Langlebige α - und β -Bruttoaktivität nach ca. 7 Tagen und	pCi/g Tr.	zusätzlich, wenn ...	1	1/4-jährlich	Altrheingebiet unterhalb Abwassereinleitung
		Plutoniumaktivität	pCi/g Tr.	(s. 4.1 Schlamm) → (1)		siehe 4.1 Schlamm	Altrheingebiet oberhalb Abwassereinleitung
4.3	Fisch	Langlebige Rest- β -Bruttoaktivität nach ca. 7 Tagen (getrennt in Haut und Flossen, Fleisch und Gräten)	pCi/g Naßg.	Fischart variabel (möglichst Fried- und Raubfisch)	1	1/2-jährlich	Altrheingebiet unterhalb Abwassereinleitung
4.4	Wasserpflanzen	Langlebige Rest- β -Bruttoaktivität nach ca. 7 Tagen γ -Spektrometrie ($t_M \leq 1000$ min)	pCi/g Tr.	Pflanzenart variabel	1	1/2-jährlich	Altrheingebiet unterhalb Abwassereinleitung
4.5	Bewuchs	Langlebige Rest- β -Bruttoaktivität nach ca. 14 Tagen	pCi/g Tr.	verschiedene Futterpflanzen	3	1/2-jährlich	2 kreisförmige Probenahmezonen von je ca. 500 m Durchmesser in den 2 Hauptwindrichtungsgebieten Landwirtschaftl. Versuchsanstalt Grötzingen als Referenzstelle
		wenn $\beta > 100$ pCi/g Tr., dann γ -Spektrometrie					
		Plutonium-Aktivität	pCi/g Tr.	Gras oder Kiefernadeln	5	1/4-jährlich	KFZK, Planqu. H1 500 m in Richtung SW von Planqu. H1 KFZK, Planqu. M6 500 m in Richtung NO von Planqu. M6 Referenzstelle im Raum Durlach
					2	1/4-jährlich	2 Probenahmezonen in den Hauptwindrichtungen in je 500 m bis 1000 m Abstand vom WAK-Abluftkamin

*Tabellarische Beschreibung des von der Aufsichtsbehörde genehmigten
Programmes zur Umgebungsüberwachung des KfK
(Stand: 1.6.1978)*

B. Das ab 1.6.1978 gültige Programm

I. DIREKTMESSUNG DER STRAHLUNG

Programm- punkt	Überwachungs- einrichtung	Meßgrößen	Berichtsform		Registrierung	Zahl der Meß- stellen	Standort der Meßstellen (siehe Lagepläne)
			Einheit	Bemerkungen			
I.1	<u>Zählrohraußenstationen</u> Zählrohre BZ 120 auf Kurbelmasten Impulsspeicher tele- fonisch abfragbar	($\beta+\gamma$)-Strahlungspegel R	Ipm	Monatsmittel $\bar{R}_M = \frac{\Delta Z_M}{\Delta t_M}$ ΔZ_M -Summe der Zähler- stands-differenzen innerhalb eines Monats Δt_M -Betriebszeit in Minuten <u>und</u> minimaler und maximaler Abfragewert im Berichtsmonat	telefonische Abfrage arbeitstäglich zweimal Kreisblatt- schreiber zur Dokumentation (1 Kreisblatt pro Monat)	8	KfK , Geb. 123 Leopoldshafen, Albert-Einstein- Str. 6 Linkenheim, Friedenstr. 10 Friedrichstaier Landstraße, Forsthaus (nördl. WAK) Friedrichstal, Rheinstr. 36 Blankenloch, Am Pfarrgarten 1 Karlsruhe, Erz- bergerstr. 111 Eggenstein, Eichendorff- str. 17
I.2	<u>Zählrohr-Monitor-Anlage zur Überwachung des Be- triebsgeländes</u>						
I.2.1	KfK (ohne MAK) Zählrohre BZ 120 mit Energiekompensations- filter Zählrohre Typ 18529 Valvo mit Energie- kompensationsfilter	γ -Äquivalentdosis- leistung H 14 Detektoren mit Warnschwelle bei 1 $\mu\text{rem/h}$ Meßbereich: 10 $\mu\text{rem/h} < H < 10 \text{ mrem/h}$ 11 Detektoren mit Alarmschwelle bei 100 $\mu\text{rem/h}$ Meßbereich: 10 $\text{mrem/h} < H < 1000 \text{ rem/h}$	mrem/h	Berichterstattung nur bei nicht störungsbe- dingten Überschrei- tungen der Warn- und Alarmschwellen und Registrierung auf Mehrfachpunktendrucker	Meßwertanzeige auf 25 Einzel- instrumenten in der Überwach.- Zentrale in Geb. 123; kontinuierliche Registrierung auf Mehrfach- punktendruckern (Druckfrequenz 0,5 min^{-1})	25	innerhalb des Betriebsgeländes
I.2.2	MAK Zählrohre BZ 120 ohne Energiekompensations- filter Zählrohre Typ 18529 Valvo mit Energie- kompensationsfilter	($\beta+\gamma$)-Strahlungspegel R 4 Detektoren mit Warn- schwelle bei 10-fachem Nullpegel R_0 ($R_0 \sim 400 \text{ Ipm}$) γ -Äquivalentdosis- leistung H 2 Detektoren mit Alarm- schwelle bei 100 $\mu\text{rem/h}$ Meßbereich: 10 $\text{mrem/h} < H < 1000 \text{ rem/h}$	Ipm mrem/h	wie I.2.1	Meßwertanzeige auf 6 Einzel- instrumenten, sonst wie unter I.2.1	6	An 5 Standorten entlang der Grenze des Be- triebsgeländes
I.3	<u>Festkörper-Dosimeter</u> Thermolumineszenz- Dosimeterpaare LiF-Preßlinge TLD-700 in Kunststoff- kapsel (500 mg/cm^2)	γ -Äquivalentdosis H	mrem	arithmetische Mittel- werte der letzten Halbjahres- und Jahresdosiswerte; Maximalwert Einzelwerte der letz- ten Halbjahres- und Jahresdosis Einzelwerte der letz- ten Halbjahres- und Jahresdosis arithmetische Mittel- werte der letzten Halbjahres- und Jahresdosis	Ausmessung er- folgt halb- jährlich	129 5 8 36 54	Entlang der Grenze des betrieblichen Überwachungsbe- reiches des KfK in Abständen von ca. 50 m; Auf- hängung 3 m über den Boden an Al- Standrohren Standorte siehe I.2.2; Aufhängung ca. 2 über dem Boden an Stand- rohren Umgebung, Auf- hängung in Höhe der Zählrohre, Standorte siehe I.1 Umgebung, Meßstellenkreis um das KfK mit 4 km Durchmesser Umgebung, Meßstellenkreis um das KfK mit 6 km Durchmesser

Programm- punkt	Überwachtes Medium	Meßgrößen	Berichtsform		Zahl der Sammel- stellen	Häufigkeit der Probenahme	Probenahmestelle bzw. Sammelstelle (siehe Lagepläne)
			Einheit	Bemerkungen			
II.1	<u>Aerosole</u>	Bruttoaktivitätskonzentration a_{α} (5 Tage nach Bestäubungs- ende) und a_{β} (6. Stunde nach Bestäubungsende)	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	Schrittfilterband- anlage im KfK, Geb. 123
		Langlebige α - und β -Brutto- aktivitätskonzentration (ca. 7 Tage nach Probenahme)	pCi/m ³	Monatsmittel	3	2 x wöchentl.	Festfilteranlagen in den Meßhütten Nordost, West und Forsthaus
		Durch γ -Spektrometrie ermit- telte Aktivitätskonzentration von Einzelnucliden	fCi/m ³	Monatsmittel (gemeinsame Ausmessung der Filter eines Monats) Meßergebnisse bezogen auf die Monatsmitte			
		Plutoniumaktivitätskonzentra- tion (²³⁸ Pu, ²³⁹ Pu+ ²⁴⁰ Pu)	aCi/m ³	Monatsmittel (gemeinsame chemische Aufbereitung d. Filter eines Monats)			
II.2	<u>Niederschlag</u>	Tritiumaktivitäts- konzentration	nCi/l und nCi/m ²	Monatsmittel Monatswert	3	bei ausreich. Niederschlags- menge 2 x monatlich, sonst monatl.	Meßhütten Nordost und West und Sammelstelle WAK (ca. 250 m nord- östlich des WAK- Abluftkamins), Sammlung in je einem Hibernia- trichter mit 500 cm ² und 0,5 m ² Auffang- fläche
		Langlebige α - und β -Brutto- aktivitätskonzentration a	pCi/l und nCi/m ²	Monatsmittel Monatswert			
		Wenn im Monatsmittel $a_{\beta} > 200 \text{ pCi/l}$: Durch γ -Spektrometrie ermit- telte Aktivitätskonzentration von Einzelnucliden und Be- stimmung der ⁹⁰ Sr-Aktivitäts- konzentration	pCi/l	Monatsmittel	3	monatlich, Probe wird verworfen, wenn a_{β} -Grenz- wert nicht er- reicht wurde	
II.3	<u>Wasser</u>						
II.3.1	<u>Oberflächen- wasser</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 ermit- telte 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-Grundwasser- haltung) Beobachtungs- brunnen P zwischen KfK und Wasser- werk 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 ermit- telte Aktivitätskonzentration von Einzelnucliden					
					1	1/2-jährlich	Wasserwerk Karlsruhe-Hardt- wald als Referenzstelle

Programm- punkt	Überwachtes 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 NO-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
		Spezifische Plutoniumaktivit. (^{238}Pu , ^{239}Pu + ^{240}Pu)	pCi/g Trocken- substanz	Einzelwerte	1	1/2-jährlich	Altrhein oberhalb Abwassereinleitung als Referenzstelle
II.4.2	<u>Sedon</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}Pu + ^{240}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	1	1/2-jährlich	Altrheingebiet unterhalb Ab- wassereinleitung
		Spezifische ^{40}K -Aktivität		Einzelwerte			
		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	3	1/2-jährlich	In den beiden Hauptausbreitungs- sektoren
		Wenn $a_{\beta} > 50$ pCi/g Tr.: Durch γ -Spektrometrie ermit- telte spezifische Aktivität von Einzelnucliden		Einzelwerte			Referenzstelle Raum Durlach
		Spezifische ^{40}K -Aktivität					

Programm- punkt	Überwachtes Medium	Meßgrößen	Berichtsform		Zahl der Sammel- stellen	Häufigkeit der Probenahme	Probenahmestelle bzw. Sammelstelle (siehe Lagepläne)
			Einheit	Bemerkungen			
II.4.6	Landwirtschaftl. Produkte	Langlebige spezifische Rest- β-Bruttoaktivität (ca. 7 Tage nach Probenahme)	pCi/g Trocken- 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 Einzelnukliden					
II.4.7	Boden	Langlebige spezifische α- und β-Bruttoaktivität (ca. 7 Tage nach Probenahme)	pCi/g Trocken- substanz	5 cm der obersten Bodenschicht Einzelwerte	2	jährlich Ende September	2 Probenahmegebiete in den beiden Haupt- ausbreitungssektoren innerhalb des be- trieblichen Über- wachungsbereiches
		Wenn $a_{\beta} > 50$ pCi/g Tr. Durch γ-Spektrometrie ermit- telte spezifische Aktivität von Einzelnukliden					
		Langlebige spezifische α- und β-Bruttoaktivität (ca. 7 Tage nach Probenahme)	pCi/g 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-Abfußkamin Referenzstelle Raum Durlach
		Wenn $a_{\beta} > 50$ pCi/g Tr. Durch γ-Spektrometrie ermit- telte spezifische Aktivität von Einzelnukliden					
		Spezifische Plutoniumaktivit. (²³⁸ Pu, ²³⁹ Pu+ ²⁴⁰ Pu)					
Spezifische ⁹⁰ Sr-Aktivität							

T E I L 3

Einzelmeßergebnisse der Umgebungsüberwachung des KfK 1978

1.1 ZÄHLROHRAUSSENSTATION

Standort der Meßstelle	Nr. 1; Kernforschungszentrum Karlsruhe					Nr. 2; Leopoldshafen, Albert-Einstein-Str. 6				
1978	(β+γ)-Strahlungspegel in Ipm									
Monat	Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert des Monats am		maximaler Abfragewert des Monats am		Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert des Monats am		maximaler Abfragewert des Monats am	
Januar	453	333	3.	774	20.	440	348	19.	659	11.
Februar	426	324	15.	629	27.	391	333	17.	538	27.
März	403	343	22.	540	7.	410	346	22.	657	16.
April	453	358	21.	891	4.	472	365	5.	1 014	4.
Mai	405	326	24.	721	2.	448	341	3.	1 230	23.
Juni	470	329	28.	706	7.	457	336	28.	760	23.
Juli	442	350	7.	663	26.	446	374	7.	680	26.
August	467	327	31.	764	3.	438	292	23.	782	3.
September	412	301	21.	567	4.	406	314	26.	578	6.
Oktober	469	316	3.	753	10.	421	330	5.	783	10.
November	492	316	30.	762	13.	440	333	27.	644	13.
Dezember	480	343	28.	727	13.	452	348	28.	680	11.

Standort der Meßstelle	Nr. 3; Linkenheim, Friedenstraße 10					Nr. 4; Friedrichstaler Landstraße, Forsthaus				
1978	(β+γ)-Strahlungspegel in Ipm									
Monat	Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert des Monats am		maximaler Abfragewert des Monats am		Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert des Monats am		maximaler Abfragewert des Monats am	
Januar	473	364	19.	651	11.	413	337	3.	561	20.
Februar	419	366	17.	554	2.	398	329	15.	506	17.
März	428	366	6.	621	16.	397	343	22.	538	16.
April	493	367	21.	1 084	4.	430	303	28.	758	4.
Mai	466	356	9.	2 334	23.	402	333	9.	834	23.
Juni	452	358	28.	785	23.	417	333	29.	636	7.
Juli	437	343	31.	646	26.	401	341	7.	547	21.
August	428	343	24.	685	3.	386	335	23.	570	3.
September	422	318	21.	555	25.	373	267	29.	474	14.
Oktober	378	310	19.	646	10.	407	339	19.	678	2.
November	390	303	29.	540	13.	419	335	27.	559	13.
Dezember	408	331	1.	623	22.	427	348	28.	567	11.

I.1 ZÄHLROHRAUSSENSTATION

Standort der Meßstelle	Nr. 5; Friedrichstal, Rheinstraße 36					Nr. 6; Blankenloch, Am Pfarrgarten 1				
	1978 (β+γ)-Strahlungspegel in Ipm									
Monat	Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert des Monats		maximaler Abfragewert des Monats		Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert des Monats		maximaler Abfragewert des Monats	
Januar	467	375	19.	589	20.	493	378	13.	612	11.
Februar	423	363	15.	592	2.	439	367	15.	647	1.
März	443	352	1.	597	16.	454	358	22.	593	16.
April	519	337	7.	1 069	3.	502	345	10.	925	27.
Mai	487	362	11.	1 189	23.	487	380	11.	1 333	23.
Juni	526	363	28.	2 602	21.	505	386	28.	737	7.
Juli	430*	388	7.	1 042	18.	491	404	11.	747	26.
August	465	373	23.	943	3.	512	401	25.	1 188	3.
September	440	350	28.	582	11.	489	382	28.	693	25.
Oktober	447	335	31.	604	9.	489	355	5.	668	10.
November	460	305	10.	668	13.	498	369	30.	744	8.
Dezember	456	369	1.	605	14.	526	413	1.	744	14.

*Dieser Wert wurde aus 13 Tagen ermittelt.

Standort der Meßstelle	Nr. 7; Karlsruhe, Erzbergerstr. 111					Nr. 8; Eggenstein, Eichendorffstr. 17				
	1978 (β+γ)-Strahlungspegel in Ipm									
Monat	Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert des Monats		maximaler Abfragewert des Monats		Monatsmittelwert	minimaler Abfragewert des Monats		maximaler Abfragewert des Monats	
Januar	419	370	3.	565	24.	456	369	3.	612	11.
Februar	397	352	28.	590	17.	439	356	15.	540	17.
März	402	352	22.	514	16.	426	371	22.	591	16.
April	418	358	21.	574	4.	456	375	21.	534	27.
Mai	437	317	31.	1 048	23.	454	365	9.	885	23.
Juni	430	356	12.	661	23.	446	354	12.	706	23.
Juli	414	366	20.	558	27.	415	352	14.	563	21.
August	397	324	8.	612	3.	380	333	29.	477	30.
September	396	319	29.	618	29.	400	335	21.	574	6.
Oktober	411	357	5.	493	10.	443	296	26.	762	13.
November	424	356	27.	550	16.	464	365	27.	646	8.
Dezember	441	373	18.	595	29.	473	288	21.	646	8.

I.2 ZÄHLROHR-MONITOR-ANLAGE ZUR ÜBERWACHUNG DES BETRIEBSGELÄNDES

I.2.1 Gelände des KfK

Detektoren: 14 Zählrohre 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. 8.

Im Berichtszeitraum wurde auf Mehrfachpunktdruckern (Punktdruckfrequenz $0,5 \text{ min}^{-1}$) keine nicht störungsbedingte Überschreitung der eingestellten Warn- und Alarmschwellen registriert.

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. 8.

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

Im	1.	Quartal 1978 ereigneten sich insge- samt	6	Warnschwellen- Überschreitungen	0	Alarmschwellen- Überschreitungen.
	2.		24		0	
	3.		30		0	
	4.		6		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			Warnung Ipm	Alarm R/h		
21. 2.78	16.30	6 SO-Ecke	10	$6 \cdot 10^3$	-	Röntgenarbeiten	
23. 2.78	13.15	3 NW-Ecke	2	$4 \cdot 10^3$	-	"	
2. 3.78	13.30	4 NO-Ecke	2	$4 \cdot 10^3$	-	Brennelementauflösung	
	14.30	6 SO-Ecke	2	$4,2 \cdot 10^3$	-	"	
7. 3.78	16.45	1 SW-Ecke	8	$4,7 \cdot 10^3$	-	Ursache ungeklärt	
18. 3.78	08.21	4 NO-Ecke	7	$3,8 \cdot 10^3$	-	"	
11. 4.78	16.10	6 SO-Ecke	18	$4 \cdot 10^3$	-	Röntgenarbeiten	
24. 4.78	10.25	6 SO-Ecke	55	$5 \cdot 10^3$	-	"	
25. 4.78	07.15	6 SO-Ecke	85	$1,3 \cdot 10^4$	-	"	
	28. 4.78	14.55	6 SO-Ecke	2	$4,5 \cdot 10^3$	-	"
		14.20	4 NO-Ecke	12	$1,3 \cdot 10^3$	-	"
29. 4.78	14.20	3 NW-Ecke	8	$6 \cdot 10^3$	-	"	
	12.10	6 SO-Ecke	9	$7 \cdot 10^3$	-	Brennelementauflösung	
	11.33	1 SW-Ecke	7	$5 \cdot 10^3$	-	"	
30. 4.78	10.45	4 NO-Ecke	7	$2,6 \cdot 10^4$	-	"	

Zeitpunkt der registrierten Überschreitungen		Nr. und Standort der Meßstelle	Dauer der Überschreitung	registrierter Höchstwert		Ursache, Bemerkungen
Datum	Uhrzeit			min	Warnung Ipm	
3. 5.78	12.06	6 SO-Ecke	3	$2,8 \cdot 10^4$	-	Brennelementauflösung
	11.46	4 NO-Ecke	14	$1,6 \cdot 10^4$	-	"
16. 5.78	12.50	4 NO-Ecke	2	$1 \cdot 10^4$	-	"
19. 5.78	13.50	4 NO-Ecke	2	$5,5 \cdot 10^3$	-	"
26. 5.78	11.45	1 SW-Ecke	60	$1 \cdot 10^4$	-	Röntgenarbeiten
	11.45	6 SO-Ecke	50	$6,5 \cdot 10^3$	-	"
30. 5.78	17.55	6 SO-Ecke	3	$4 \cdot 10^3$	-	"
	11.20	1 SW-Ecke	19	$8,5 \cdot 10^3$	-	"
31. 5.78	12.20	1 SW-Ecke	3	$7 \cdot 10^3$	-	Brennelementauflösung
1. 6.78	13.50	1 SW-Ecke	10	$1,2 \cdot 10^4$	-	Röntgenarbeiten
2. 6.78	15.00	1 SW-Ecke	2	$4 \cdot 10^3$	-	Brennelementauflösung
	15.00	6 SO-Ecke	10	$2 \cdot 10^4$	-	"
5. 6.78	15.10	6 SO-Ecke	25	$5 \cdot 10^4$	-	"
14. 6.78	13.04	6 SO-Ecke	14	$8 \cdot 10^3$	-	Röntgenarbeiten
	13.04	1 SW-Ecke	13	$1,4 \cdot 10^4$	-	"
24. 7.78	10.48	6 SO-Ecke	162	$6 \cdot 10^4$	-	"
	16.00	6 SO-Ecke	14	$1,4 \cdot 10^4$	-	"
25. 7.78	11.00	6 SO-Ecke	10	$6 \cdot 10^3$	-	"
	11.52	6 SO-Ecke	5	$4 \cdot 10^3$	-	"
31. 7.78	10.02	3 NW-Ecke	118	$4,5 \cdot 10^3$	-	"
	10.02	4 NO-Ecke	118	$4 \cdot 10^3$	-	"
	14.20	3 NW-Ecke	10	$1,4 \cdot 10^4$	-	"
	14.20	4 NO-Ecke	10	$7,0 \cdot 10^3$	-	"
7. 8.78	10.10	3 NW-Ecke	105	$1 \cdot 10^4$	-	"
	10.10	4 NO-Ecke	105	$1 \cdot 10^4$	-	"
10. 8.78	10.47	3 NW-Ecke	43	$4,5 \cdot 10^3$	-	"
	10.47	4 NO-Ecke	43	$4,0 \cdot 10^3$	-	"
18. 8.78	09.15	3 NW-Ecke	2,5	$6,5 \cdot 10^3$	-	"
21. 8.78	10.25	3 NW-Ecke	130	$5 \cdot 10^3$	-	"
23. 8.78	09.45	1 SW-Ecke	395	$3,2 \cdot 10^4$	-	"
	09.45	6 SO-Ecke	395	$1,2 \cdot 10^4$	-	"
	16.57	1 SW-Ecke	1	$8 \cdot 10^3$	-	"
	16.57	6 SO-Ecke	1	$7 \cdot 10^3$	-	"
24. 8.78	08.39	1 SO-Ecke	140	$8,5 \cdot 10^3$	-	Röntgenarbeiten
	08.39	4 NO-Ecke	140	$5 \cdot 10^3$	-	"
	08.39	6 SO-Ecke	140	$2,1 \cdot 10^4$	-	"
	14.05	6 SO-Ecke	55	$9 \cdot 10^3$	-	"
25. 8.78	08.43	1 SO-Ecke	5	$9 \cdot 10^3$	-	"
	08.43	4 NO-Ecke	5	$5,5 \cdot 10^3$	-	"
	08.43	6 SO-Ecke	5	$2 \cdot 10^4$	-	"
31. 8.78	08.35	1 SW-Ecke	5	$1,2 \cdot 10^4$	-	"
	08.35	6 SO-Ecke	5	$1,2 \cdot 10^4$	-	"
5. 9.78	08.25	6 SO-Ecke	5	$6,5 \cdot 10^3$	-	"
6. 9.78	11.25	3 NW-Ecke	7	$4 \cdot 10^3$	-	"
	11.25	4 NO-Ecke	7	$1,7 \cdot 10^4$	-	"
3.10.78	08.50	1 SW-Ecke	10	$3 \cdot 10^4$	-	"
7.11.78	15.10	1 SW-Ecke	50	$8,5 \cdot 10^3$	-	"
	16.35	6 SO-Ecke	10	$5 \cdot 10^4$	-	"
9.11.78	14.30	6 SO-Ecke	10	$2,6 \cdot 10^4$	-	"
	14.30	4 NO-Ecke	10	$4,5 \cdot 10^3$	-	"
29.11.78	13.15	6 SO-Ecke	20	$7,5 \cdot 10^4$	-	"
29.12.78	17.45	6 SO-Ecke	145	$2 \cdot 10^5$	-	"

Tabelle der registrierten Warnschwellenüberschreitungen an den WAK-Detektoren

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
ZASYX XXX	Meßstellen an den 8 Zählrohr Außenstationen (ZAS), siehe Lageplan nach S. 8. Bedeutung von YXXXX: Ba 1 = Betriebsgelände, Gebäude 123 Le 2 = Leopoldshafen, Albert-Einstein-Str. 6 Li 3 = Linkenheim, Friedenstr. 10 Fo 4 = Forsthaus, Friedrichstaler Landstraße Fr 5 = Friedrichstal, Rheinstr. 6 Bl 6 = Blankenloch, Am Pfarrgarten 1 Ka 7 = Karlsruhe, Erzbergerstr. 111 Eg 8 = Eggenstein, Eichendorffstr. 17
ADB XXX	Meßstellen entlang des Betriebsgeländezaunes der ADB XXX = Laufende Nr. der Meßstelle, genaue Lage siehe Lageplan nach S. 8
WZ/ADB XXX	Meßstellen entlang des alten Betriebsgeländezaunes (Werkszaun) zwischen Zyklator und KNK XXX = Laufende Nr. der Meßstelle, genaue Lage siehe Lageplan nach S. 8
Raster XXX	Schachbrettartig verteilte Meßstellen innerhalb des Betriebsgeländes des KfK XXX = Laufende Nr. der Meßstelle, genaue Lage siehe Lageplan nach S. 8
WAK XXX	Meßstellen entlang des Betriebsgeländezaunes der WAK XXX = Laufende Nr. der Meßstelle, genaue Lage siehe Lageplan nach S. 8
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. 8
R 2 km XXX	Meßstellenring um das KfK mit 4 km Durchmesser XXX = Laufende Nr. der Meßstelle, genaue Lage siehe Lageplan nach S. 6
R 3 km XXX	Meßstellenring um das KfK mit 6 km Durchmesser XXX = Laufende Nr. der Meßstelle, genaue Lage siehe Lageplan nach S. 6

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1977 bis Mai 1978	Mai 1978 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Mai 1978	Mai 1978 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Nov. 1978
ADB 1	490	457	947	458	500	958
ADB 2	407	343	750	469	305	774
ADB 3	222	153	375	223	195	418
ADB 4	335	187	422	314	218	532
ADB 5	619	3069	3688	584	3011	3595
ADB 6	416	295	711	385	305	690
ADB 7	758	1338	2096	723	1271	1994
ADB 8	104	69	173	235	73	308
ADB 9	106	69	175	93	76	169
ADB 10	226	207	433	199	181	380
ADB 11	106	57	163	92	70	162
ADB 12	273	177	450	248	189	437
ADB 13	499	325	824	486	291	777
ADB 14	116	167	283	97	145	242
ADB 15	83	89	172	74	72	146
ADB 16	102	59	161	88	70	158
ADB 17	416	251	667	385	225	610
ADB 18	134	79	213	132	93	225
ADB 19	88	89	177	95	78	173
ADB 20	149	138	287	143	138	281
WZ/ADB 20	37	59	96	55	46	101
WZ/ADB 21	37	54	91	51	51	102
WZ/ADB 22	46	69	115	63	57	120
WZ/ADB 23	55	59	114	75	72	147
WZ/ADB 24	120	118	238	127	115	242
WZ/ADB 25	157	148	305	191	149	340
WZ/ADB 26	591	443	1034	554	434	988
WZ/ADB 27	92	148	240	120	144	264
WZ/ADB 28	60	98	158	76	75	151
WZ/ADB 29	55	74	129	58	59	117
WZ/ADB 30	46	20	66	52	47	99
WZ/ADB 31	53	39	92	53	51	104
WZ/ADB 32	35	39	74	54	43	97
Raster 1	35	39	74	35	44	79
Raster 2	32	42	74	33	31	64
Raster 3	37	39	76	40	33	73
Raster 4	120	117	237	114	108	222
Raster 5	35	34	79	44	35	79
Raster 6	36	44	80	45	42	87
Raster 7	79	59	138	76	51	127
Raster 8	277	338	615	252	329	581
Raster 9	37	51	88	43	38	81
Raster 10	53	49	102	46	46	92
Raster 11	194	162	356	176	161	337
Raster 12	42	39	81	42	40	82
Raster 13	39	34	73	41	37	78
Raster 14	102	88	190	98	86	184
Raster 15	37	59	96	57	51	108
Raster 16	28	29	57	43	36	79
Raster 17	203	206	409	211	196	407
Raster 18	72	56	128	73	64	137
Raster 19	28	39	67	33	33	66
Raster 20	49	49	98	66	60	126
Raster 21	62	69	131	58	55	113
Raster 22	-	39	78	-	35	70
Raster 23	53	44	97	49	45	94
Raster 24	28	29	57	40	42	82
Raster 25	28	42	70	38	39	77
Raster 26	28	29	57	41	39	80
Raster 27	28	39	67	38	43	81

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1977 bis Mai 1978	Mai 1978 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Mai 1978	Mai 1978 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Nov. 1978
Raster 28	28	49	77	43	48	91
Raster 19	28	39	67	35	36	71
Raster 30	28	29	57	31	35	66
Raster 31	37	39	76	39	37	76
Raster 32	35	39	74	33	35	68
Raster 33	33	37	70	31	32	63
Raster 34	35	39	74	34	33	67
Raster 35	28	39	67	35	31	66
Raster 36	30	39	69	35	34	69
Raster 37	35	39	74	37	32	69
Raster 38	35	42	77	34	32	66
Raster 39	35	39	74	45	41	86
Raster 40	37	39	76	35	36	71
WAK 1	31	29	60	28	31	59
WAK 2	29	33	62	27	31	58
WAK 3	27	29	56	29	33	62
WAK 4	31	29	60	28	34	62
WAK 5	27	29	56	29	32	61
Mast 1	28	38	66	29	33	62
Mast 2	30	29	59	25	28	53
Mast 3	30	29	59	23	25	48
Mast 4	28	29	57	26	27	53
Geb. 123/R. 314	42	38	80	45	47	92
Zaun 1	28	33	61	28	29	57
Zaun 2	-	38	76	-	29	58
Zaun 3	33	38	71	26	30	56
Zaun 4	31	38	69	28	31	59
Zaun 5	31	33	64	27	31	58
Zaun 6	31	38	69	31	31	62
Zaun 7	36	38	74	29	30	59
Zaun 8	38	36	74	29	28	57
Zaun 9	33	-	66	31	28	59
Zaun 10	28	38	66	30	27	57
Zaun 11	31	29	60	31	28	59
Zaun 12	36	38	74	29	28	57
Zaun 13	28	38	66	28	29	57
Zaun 14	28	36	64	29	27	56
Zaun 15	33	36	69	31	31	62
Zaun 16	28	38	66	32	29	61
Zaun 17	36	38	74	36	38	74
Zaun 18	38	29	67	38	29	67
Zaun 19	36	29	65	36	29	65
Zaun 20	33	38	71	33	38	71
Zaun 21	38	29	67	38	29	67
Zaun 22	38	38	76	38	38	76
Zaun 23	36	33	69	36	33	69
Zaun 24	38	33	71	38	33	71
Zaun 25	36	31	67	36	31	67
Zaun 26	33	36	69	33	36	69
Zaun 27	28	38	66	28	38	66
Zaun 28	28	38	66	28	38	66
Zaun 29	31	38	69	31	38	69
Zaun 30	31	38	69	31	38	69
Zaun 31	33	38	71	30	35	65
Zaun 32	33	38	71	32	34	66
Zaun 33	33	38	71	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. 1977 bis Mai 1978	Mai 1978 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Mai 1978	Mai 1978 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Nov. 1978
Zaun 34	36	38	74	31	36	69
Zaun 35	31	38	69	28	36	64
Zaun 36	33	38	71	30	35	65
Zaun 37	36	38	74	30	31	61
Zaun 38	36	38	74	28	33	71
Zaun 39	33	38	71	29	33	62
Zaun 40	31	38	69	28	32	60
Zaun 41	33	38	71	35	39	64
Zaun 42	33	38	71	29	32	61
Zaun 43	33	45	78	29	32	61
Zaun 44	31	38	69	29	33	62
Zaun 45	31	38	69	29	34	63
Zaun 46	28	36	64	30	32	62
Zaun 47	31	38	69	30	31	61
Zaun 48	33	38	71	30	31	61
Zaun 49	28	38	64	30	31	61
Zaun 50	33	38	71	31	31	62
Zaun 51	28	36	64	32	31	63
Zaun 52	33	38	71	31	33	64
Zaun 53	33	41	74	30	32	62
Zaun 54	28	38	66	30	30	60
Zaun 55	33	38	71	30	31	61
Zaun 56	31	38	69	39	31	64
Zaun 57	-	29	58	34	34	68
Zaun 58	33	38	71	32	31	63
Zaun 59	33	29	62	33	32	65
Zaun 60	33	33	66	39	32	65
Zaun 61	31	33	64	32	31	63
Zaun 62	33	38	71	39	33	66
Zaun 63	33	38	71	29	33	61
Zaun 64	-	48	96	-	32	64
Zaun 65	31	38	71	29	32	61
Zaun 66	31	33	64	28	31	59
Zaun 67	28	48	74	32	33	65
Zaun 68	28	29	57	31	33	64
Zaun 69	28	33	61	30	32	62
Zaun 70	28	33	61	30	32	62
Zaun 71	31	38	69	30	32	62
Zaun 72	31	38	69	31	33	64
Zaun 73	33	38	71	33	32	65
Zaun 74	33	38	71	39	32	71
Zaun 75	-	38	76	-	32	64
Zaun 76	-	38	76	-	31	62
Zaun 77	-	38	76	-	31	62
Zaun 78	-	38	76	-	31	62
Zaun 79	-	38	76	-	30	60
Zaun 80	-	29	58	-	31	62
Zaun 81	-	38	76	-	32	64
Zaun 82	28	33	61	31	34	65
Zaun 83	28	29	57	31	35	66
Zaun 84	38	38	76	31	31	62
Zaun 85	-	29	58	-	31	62
Zaun 86	-	29	58	-	32	64
Zaun 87	-	29	58	-	34	68
Zaun 88	-	38	76	-	33	66
Zaun 89	-	38	76	-	37	74
Zaun 90	-	29	58	-	36	72
Zaun 91	33	38	71	37	40	77
Zaun 92	36	33	69	43	40	73
Zaun 93	28	33	61	45	46	91
Zaun 94	33	38	71	43	48	91
Zaun 95	33	38	71	44	46	90
Zaun 96	33	34	67	45	52	97

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1977 bis Mai 1978	Mai 1978 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Mai 1978	Mai 1978 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Nov. 1978
Zaun 97	28	34	62	39	49	88
Zaun 98	28	29	57	38	41	79
Zaun 99	28	38	66	36	36	72
Zaun 100	28	38	66	34	37	71
Zaun 101	-	41	82	-	37	74
Zaun 102	-	29	58	-	33	66
Zaun 103	-	33	66	-	32	64
Zaun 104	-	33	66	-	31	62
Zaun 105	31	29	60	33	32	65
Zaun 106	-	29	58	-	30	60
Zaun 107	28	38	66	32	31	63
Zaun 108	38	33	71	33	32	65
Zaun 109	33	38	71	32	32	64
Zaun 110	33	38	71	33	32	65
Zaun 111	28	43	71	31	29	60
Zaun 112	36	38	74	30	31	61
Zaun 113	28	38	66	31	31	62
Zaun 114	28	38	66	31	32	63
Zaun 115	31	29	60	28	30	58
Zaun 116	28	29	57	29	32	61
Zaun 117	38	29	67	30	31	61
Zaun 118	38	38	76	30	31	61
Zaun 119	28	38	66	29	30	59
Zaun 120	38	43	81	30	29	59
Zaun 121	33	29	62	28	28	56
Zaun 122	33	38	71	28	31	59
Zaun 123	33	43	76	27	31	58
Zaun 124	40	38	78	28	32	60
Zaun 125	26	33	59	26	31	57
Zaun 126	-	38	76	-	31	62
Zaun 127	28	38	66	29	30	59
Zaun 128	28	38	66	29	30	59
Zaun 129	33	29	62	28	31	59
Ring 2 km 1				29	30	59
Ring 2 km 2				29	32	61
Ring 2 km 3				29	39	68
Ring 2 km 4				28	30	58
Ring 2 km 5				29	32	61
Ring 2 km 6				30	31	61
Ring 2 km 7				28	29	57
Ring 2 km 8				28	28	56
Ring 2 km 9				29	-	58
Ring 2 km 10				29	29	58
Ring 2 km 11				31	29	60
Ring 2 km 12				29	32	61
Ring 2 km 13				29	30	59
Ring 2 km 14				27	29	56
Ring 2 km 15				29	31	60
Ring 2 km 16				29	31	60
Ring 2 km 17				-	30	60
Ring 2 km 18				-	32	64
Ring 2 km 19				28	31	59
Ring 2 km 20				28	29	57
Ring 2 km 21				25	29	54
Ring 2 km 22				26	29	55
Ring 2 km 23				-	31	62
Ring 2 km 24				28	-	56
Ring 2 km 25				-	34	68
Ring 2 km 26				31	34	65
Ring 2 km 27				27	34	61
Ring 2 km 28				27	33	60
Ring 2 km 29				-	30	60

Die Meßstellen des 2 km- und des
3 km-Ringes sind nicht mit
Phosphatglas-Dosimetern bestückt.

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1977 bis Mai 1978	Mai 1978 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Mai 1978	Mai 1978 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Nov. 1978
Ring 2 km 30				27	32	59
Ring 2 km 31				27	29	56
Ring 2 km 32				31	32	63
Ring 2 km 33				28	33	61
Ring 2 km 34				-	30	60
Ring 2 km 35				30	30	60
Ring 2 km 36				30	31	61
Ring 3 km 1				26	30	56
Ring 3 km 2				-	30	60
Ring 3 km 3				28	31	59
Ring 3 km 4				28	29	57
Ring 3 km 5				29	31	60
Ring 3 km 6				28	31	59
Ring 3 km 7				33	33	66
Ring 3 km 8				28	29	57
Ring 3 km 9				28	31	59
Ring 3 km 10				-	29	58
Ring 3 km 11				-	30	60
Ring 3 km 12				-	32	64
Ring 3 km 13				36	35	71
Ring 3 km 14				33	32	65
Ring 3 km 15				36	32	68
Ring 3 km 16				27	29	56
Ring 3 km 17				29	-	58
Ring 3 km 18				31	32	63
Ring 3 km 19				30	32	62
Ring 3 km 20				31	-	62
Ring 3 km 21				29	31	60
Ring 3 km 22				31	32	63
Ring 3 km 23				27	32	59
Ring 3 km 24				28	30	58
Ring 3 km 25				27	29	56
Ring 3 km 26				27	29	56
Ring 3 km 27				27	31	58
Ring 3 km 28				30	33	63
Ring 3 km 29				29	30	59
Ring 3 km 30				27	32	59
Ring 3 km 31				27	30	57
Ring 3 km 32				30	34	64
Ring 3 km 33				31	31	62
Ring 3 km 34				30	33	63
Ring 3 km 35				45	44	89
Ring 3 km 36				36	37	73
Ring 3 km 37				-	-	-
Ring 3 km 38				31	34	65
Ring 3 km 39				33	38	71
Ring 3 km 40				31	33	64
Ring 3 km 41				32	33	65
Ring 3 km 42				34	32	66
Ring 3 km 43				33	31	64
Ring 3 km 44				32	30	62
Ring 3 km 45				32	30	62
Ring 3 km 46				38	36	74
Ring 3 km 47				35	33	68
Ring 3 km 48				35	33	68
Ring 3 km 49				30	33	63
Ring 3 km 50				33	36	69
Ring 3 km 51				30	34	64
Ring 3 km 52				27	33	60
Ring 3 km 53				26	29	55
Ring 3 km 54				29	32	61

Die Meßstellen des 2 km- und des
3 km-Ringes sind nicht mit
Phosphatglas-Dosimetern bestückt.

Ergebnisse der γ -Ortsdosisüberwachung mit Festkörperdosimetern Äquivalentdosis in mrem						
Bezeichnung der Meßstelle in Kurzform und Nr. der Meßstelle	Phosphatglas-Dosimeter			Thermolumineszenz-Dosimeter		
	Nov. 1977 bis Mai 1978	Mai 1978 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Mai 1978	Mai 1978 bis Nov. 1978	Nov. 1977 bis Nov. 1978
ZAS Ba. 1	29	38	67	29	36	65
ZAS Le. 2	35	38	73	34	33	67
ZAS Li. 3	40	33	73	34	37	71
ZAS Fo. 4	34	38	72	32	33	65
ZAS Fr. 5	31	48	79	37	36	73
ZAS Bl. 6	31	43	74	35	35	70
ZAS Ka. 7	27	33	60	32	34	66
ZAS Eg. 8	31	29	60	35	37	72

II.1 ÜBERWACHUNG DER AEROSOLE

Kontinuierliche Überwachung mit Schrittfilterbandanlage

Standort: Kernforschungszentrum, Dach von Geb. 123

Messung der α -Aktivitätskonzentration a_α 5 Tage 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

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

1978 nicht überschritten wurden.

Überwachung mit feststehenden Einzelfiltern (Monatsmittelwerte)

Standort der Meßhütten: siehe Lagepläne nach Seite 6 und Seite 8

Filterwechsel: jeweils montags und donnerstags.

Die Messung der Bruttoaktivitätskonzentrationen erfolgte jeweils 7 Tage nach Bestäubungsende.

Monat des Jahres 1978	Bruttoaktivitätskonzentration a in pCi/m ³					
	Meßhütte West		Meßhütte Nordost		Meßhütte Forsthaus*	
	a_β	a_α	a_β	a_α	a_β	a_α
Januar	0,06	0,001	0,08	0,001	—	—
Februar	0,06	0,002	0,06	0,002	—	—
März	0,10	0,001	0,11	0,001	—	—
April	0,13	0,001	0,15	0,001	—	—
Mai	0,07	0,001	0,08	0,001	—	—
Juni	0,08	0,001	0,10	0,001	—	—
Juli	0,06	0,001	0,07	0,001	—	—
August	0,05	0,001	0,06	0,001	—	—
September	0,03	0,001	0,03	0,001	0,03	0,001
Oktober	0,02	0,002	0,03	0,001	0,03	0,001
November	0,04	0,002	0,05	0,002	0,04	0,002
Dezember	0,03	0,002	0,04	0,002	0,03	0,002

* Die Sammeleinrichtung in der Meßhütte Forsthaus wurde zum 1.9.1978 in Betrieb genommen.

II, 1 ÜBERWACHUNG DER AEROSOLE MIT FESTSTEHENDEN EINZELFILTERN (Bruttoaktivitätskonzentrationen)

Filter- wechsel	Bruttoaktivitätskonzentration a nach ca. 7 Tagen in pCi/m ³					
	Meßhütte West		Meßh. Nordost		Meßh. Forsthaus	
	a _α	a _β	a _α	a _β	a _α	a _β
<u>Januar</u>						
2.	0,001	0,05	0,001	0,06	-	-
5.	0,001	0,07	0,001	0,08	-	-
9.	0,001	0,07	0,001	0,07	-	-
12.	0,001	0,07	0,002	0,09	-	-
16.	0,001	0,05	0,001	0,06	-	-
19.	0,001	0,08	0,002	0,08	-	-
23.	0,001	0,09	0,002	0,10	-	-
26.	0,001	0,04	0,001	0,06	-	-
30.	0,001	0,06	0,001	0,08	-	-
<u>Februar</u>						
2.	0,001	0,03	0,001	0,04	-	-
6.	0,001	0,04	0,001	0,05	-	-
9.	0,002	0,08	0,003	0,09	-	-
13.	0,002	0,07	0,003	0,08	-	-
16.	0,001	0,06	0,001	0,07	-	-
20.	0,002	0,05	0,002	0,06	-	-
23.	0,002	0,06	0,002	0,07	-	-
27.	0,001	0,07	0,001	0,07	-	-
<u>März</u>						
2.	0,001	0,03	0,001	0,05	-	-
6.	0,001	0,07	0,001	0,08	-	-
9.	0,001	0,11	0,002	0,13	-	-
13.	0,002	0,13	0,002	0,14	-	-
16.	0,001	0,07	0,001	0,06	-	-
20.	0,001	0,09	0,001	0,11	-	-
23.	0,001	0,07	0,001	0,08	-	-
28.	0,001	0,09	0,001	0,10	-	-
30.	0,001	0,21	0,001	0,24	-	-
<u>April</u>						
3.	0,001	0,14	0,001	0,16	-	-
6.	0,001	0,18	0,001	0,20	-	-
10.	0,001	0,17	0,002	0,19	-	-
13.	0,001	0,14	0,002	0,21	-	-
17.	0,001	0,10	0,001	0,12	-	-
20.	0,001	0,12	0,001	0,14	-	-
24.	0,001	0,07	0,001	0,08	-	-
27.	0,001	0,09	0,002	0,12	-	-
<u>Mai</u>						
2.	0,001	0,07	0,001	0,08	-	-
5.	0,001	0,05	0,002	0,07	-	-
8.	0,001	0,08	0,001	0,11	-	-
11.	0,001	0,10	0,001	0,10	-	-
16.	0,001	0,07	0,001	0,09	-	-
18.	0,004	0,08	0,001	0,06	-	-
22.	0,001	0,07	0,001	0,08	-	-
26.	0,001	0,03	0,002	0,03	-	-
29.	0,001	0,11	0,001	0,13	-	-
<u>Juni</u>						
1.	0,001	0,12	0,002	0,14	-	-
5.	0,001	0,12	0,002	0,13	-	-
8.	0,001	0,11	0,002	0,12	-	-
12.	0,001	0,08	0,001	0,08	-	-
15.	0,001	0,05	0,001	0,06	-	-
19.	0,001	0,08	0,001	0,09	-	-
22.	0,001	0,09	0,001	0,12	-	-
26.	0,001	0,06	0,001	0,07	-	-
29.	0,001	0,06	0,001	0,07	-	-

Filter- wechsel	Bruttoaktivitätskonzentration a nach ca. 7 Tagen in pCi/m ³					
	Meßhütte West		Meßh. Nordost		Meßh. Forsthaus	
	a _α	a _β	a _α	a _β	a _α	a _β
<u>Juli</u>						
3.	0,001	0,05	0,001	0,06	-	-
6.	0,001	0,03	0,001	0,03	-	-
10.	0,001	0,05	0,001	0,06	-	-
13.	0,001	0,05	0,001	0,07	-	-
17.	0,001	0,05	0,002	0,06	-	-
20.	0,001	0,05	0,001	0,06	-	-
24.	0,001	0,04	0,001	0,05	-	-
27.	0,001	0,09	0,001	0,10	-	-
31.	0,001	0,10	0,002	0,10	-	-
<u>August</u>						
3.	0,001	0,08	0,001	0,09	-	-
7.	0,001	0,06	0,001	0,07	-	-
10.	0,001	0,02	0,001	0,02	-	-
14.	0,001	0,04	0,001	0,05	-	-
17.	0,001	0,06	0,001	0,06	-	-
21.	0,001	0,05	0,001	0,06	-	-
24.	0,002	0,08	0,002	0,09	-	-
28.	0,001	0,04	0,002	0,04	-	-
31.	0,001	0,03	0,001	0,03	-	-
<u>September</u>						
4.	0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
7.	0,001	0,03	0,001	0,03	0,001	0,03
11.	0,001	0,03	0,001	0,03	0,001	0,03
14.	0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
18.	0,001	0,03	0,002	0,03	0,002	0,03
21.	0,001	0,03	0,002	0,03	0,002	0,03
25.	0,001	0,04	0,002	0,05	0,001	0,04
28.	0,001	0,04	0,001	0,05	0,002	0,04
<u>Oktober</u>						
2.	0,001	0,01	0,001	0,02	0,000	0,02
5.	0,002	0,02	0,002	0,02	0,002	0,02
9.	0,009	0,02	0,001	0,03	0,001	0,03
12.	0,001	0,05	0,002	0,06	0,002	0,05
16.	0,001	0,04	0,001	0,06	0,001	0,05
19.	0,001	0,03	0,001	0,03	0,001	0,03
23.	0,001	0,01	0,002	0,03	0,001	0,01
26.	0,001	0,02	0,001	0,03	0,001	0,02
30.	0,001	0,02	0,001	0,02	0,001	0,02
<u>November</u>						
2.	0,001	0,03	0,002	0,04	0,001	0,03
6.	0,002	0,04	0,002	0,06	0,002	0,05
9.	0,001	0,04	0,001	0,05	0,002	0,04
13.	0,002	0,04	0,002	0,06	0,002	0,05
16.	0,003	0,06	0,004	0,08	0,003	0,07
20.	0,001	0,03	0,002	0,04	0,002	0,04
23.	0,002	0,04	0,003	0,05	0,003	0,05
27.	0,002	0,03	0,002	0,04	0,002	0,04
30.	0,001	0,01	0,002	0,01	0,002	0,01
<u>Dezember</u>						
4.	0,001	0,02	0,001	0,03	0,001	0,03
7.	0,002	0,04	0,002	0,05	0,002	0,05
11.	0,001	0,03	0,002	0,04	0,002	0,04
14.	0,001	0,03	0,001	0,03	0,001	0,03
18.	0,001	0,01	0,002	0,01	0,002	0,02
21.	0,003	0,04	0,003	0,04	0,002	0,03
28.	0,002	0,05	0,002	0,05	0,001	0,03

II.1 ÜBERWACHUNG DER AEROSOLE MIT FESTSTEHENDEN EINZELFILTERN (γ -Spektrometrie)

Überwachung mit feststehenden Einzelfiltern (Wechsel 2 x wöchentlich)			
1978 Juni	spezifische Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)		
Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus
⁵¹ Cr	<21,1	<11,9	
⁵⁴ Mn	< 1,3	< 0,6	
⁵⁷ Co	< 0,4	< 0,3	
⁵⁸ Co	< 1,8	< 0,9	
⁵⁹ Fe	< 4,9	< 2,6	
⁶⁰ Co	< 1,1	< 0,6	
⁶⁵ Zn	< 3,0	< 1,4	
⁹⁵ Zr	< 3,5	< 1,7	
⁹⁵ Nb	3,4	2,9	
¹⁰³ Ru	< 2,1	< 1,1	
¹⁰⁶ Ru	20,4	22,9	
^{110m} Ag	< 1,7	< 0,8	
¹²⁴ Sb	< 3,4	< 1,9	
¹²⁵ Sb	1,9	2,1	
¹³¹ I	<72,2	<40,9	
¹³⁴ Cs	< 1,2	< 0,6	
¹³⁷ Cs	4,8	3,4	
¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	<42,3	<22,2	
¹⁴¹ Ce	< 2,1	< 1,3	
¹⁴⁴ Ce	25,2	23,4	
⁷ Be	119,8	102,4	

Überwachung mit feststehenden Einzelfiltern (Wechsel 2 x wöchentlich)			
1978 Juli	spezifische Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)		
Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus
⁵¹ Cr	< 6,4	< 9,5	
⁵⁴ Mn	< 0,5	< 1,0	
⁵⁷ Co	< 0,2	< 0,3	
⁵⁸ Co	< 0,7	< 1,2	
⁵⁹ Fe	< 1,7	< 2,7	
⁶⁰ Co	< 0,5	< 0,9	
⁶⁵ Zn	< 1,3	< 2,2	
⁹⁵ Zr	< 1,3	< 2,2	
⁹⁵ Nb	2,3	< 1,6	
¹⁰³ Ru	< 0,7	< 1,1	
¹⁰⁶ Ru	9,1	< 7,3	
^{110m} Ag	< 0,8	< 1,3	
¹²⁴ Sb	< 1,3	< 0,2	
¹²⁵ Sb	1,8	< 1,7	
¹³¹ I	< 5,4	< 7,5	
¹³⁴ Cs	< 0,5	< 0,9	
¹³⁷ Cs	3,6	2,4	
¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	< 6,3	< 9,5	
¹⁴¹ Ce	< 0,7	< 1,0	
¹⁴⁴ Ce	20,0	12,5	
⁷ Be	99,2	81,8	

II.1 ÜBERWACHUNG DER AEROSOLE MIT FESTSTEHENDEN EINZELFILTERN (γ -Spektrometrie)

Überwachung mit feststehenden Einzelfiltern (Wechsel 2 x wöchentlich)			
1978 August	spezifische Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)		
Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus
⁵¹ Cr	< 9,9	< 5,2	
⁵⁴ Mn	< 1,1	< 0,5	
⁵⁷ Co	< 0,4	< 0,2	
⁵⁸ Co	< 1,3	< 0,6	
⁵⁹ Fe	< 3,0	< 1,4	
⁶⁰ Co	< 1,0	< 0,5	
⁶⁵ Zn	< 2,4	< 1,1	
⁹⁵ Zr	< 2,4	< 1,0	
⁹⁵ Nb	< 1,8	< 0,8	
¹⁰³ Ru	< 1,2	< 0,6	
¹⁰⁶ Ru	< 8,2	< 4,7	
^{110m} Ag	< 1,5	< 0,6	
¹²⁴ Sb	< 2,2	< 1,1	
¹²⁵ Sb	< 1,9	< 1,1	
¹³¹ J	< 7,1	< 4,0	
¹³⁴ Cs	< 1,0	< 0,5	
¹³⁷ Cs	2,6	1,8	
¹⁴⁰ Ba	< 9,4	< 4,8	
¹⁴⁰ La			
¹⁴¹ Ce	< 1,1	< 0,6	
¹⁴⁴ Ce	10,7	10,9	
⁷ Be	116,0	92,1	

Überwachung mit feststehenden Einzelfiltern (Wechsel 2 x wöchentlich)			
1978 September	spezifische Aktivität in fCi/m ³ , bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)		
Nuklid	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus
⁵¹ Cr	< 8,1	< 5,9	< 11,9
⁵⁴ Mn	< 0,6	< 0,5	< 1,0
⁵⁷ Co	< 0,3	< 0,2	< 0,3
⁵⁸ Co	< 0,8	< 0,6	< 1,3
⁵⁹ Fe	< 2,0	< 1,6	< 3,1
⁶⁰ Co	< 0,6	< 0,5	< 0,9
⁶⁵ Zn	< 1,4	< 1,3	< 2,3
⁹⁵ Zr	< 1,5	< 1,2	< 2,4
⁹⁵ Nb	< 1,2	< 0,9	< 1,8
¹⁰³ Ru	< 0,9	< 6,7	< 1,4
¹⁰⁶ Ru	< 5,9	< 5,3	< 5,1
^{110m} Ag	< 0,8	< 0,7	< 1,3
¹²⁴ Sb	< 1,5	< 1,3	< 2,3
¹²⁵ Sb	< 1,5	< 1,3	< 1,7
¹³¹ J	< 9,9	< 4,5	< 17,3
¹³⁴ Cs	< 0,8	< 5,1	< 0,9
¹³⁷ Cs	1,0	1,6	1,2
¹⁴⁰ Ba	< 9,3	< 5,5	< 16,0
¹⁴⁰ La			
¹⁴¹ Ce	< 0,9	< 6,9	< 1,3
¹⁴⁴ Ce	15,3	3,7	12,6
⁷ Be	105,8	87,2	74,5

II.1 ÜBERWACHUNG DER AEROSOLE MIT FESTSTEHENDEN EINZELFILTERN(γ -Spektrometrie)

Überwachung mit feststehenden Einzelfiltern *			
1978 Oktober	spezifische Aktivität in fCi/m ³ bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)		
Nuklid	Meßhütte West	Meßhütte Nord-Ost	Forsthaus
⁵¹ Cr	< 3,8	< 4,6	< 4,4
⁵⁴ Mn	< 0,3	< 0,4	< 0,3
⁵⁷ Co	< 0,1	< 0,1	< 0,1
⁵⁸ Co	< 0,5	< 0,6	< 0,5
⁵⁹ Fe	< 0,8	< 1,1	< 0,9
⁶⁰ Co	< 0,3	< 0,3	< 0,3
⁶⁵ Zn	< 0,7	< 0,9	< 0,7
⁹⁵ Zr	< 0,6	< 0,7	< 0,6
⁹⁵ Nb	< 0,5	< 0,6	< 0,6
¹⁰³ Ru	< 0,4	< 0,6	< 0,4
¹⁰⁶ Ru	< 2,3	< 2,8	< 2,3
^{110m} Ag	< 0,4	< 0,5	< 0,4
¹²⁴ Sb	< 0,7	< 0,9	< 0,8
¹²⁵ Sb	< 0,6	< 0,7	< 0,6
¹³¹ I	< 4,0	< 5,6	< 7,2
¹³⁴ Cs	< 0,3	< 0,3	< 0,3
¹³⁷ Cs	0,5	0,6	0,5
¹⁴⁰ Ba	< 4,7	< 6,2	< 6,8
¹⁴⁰ La			
¹⁴¹ Ce	< 4,4	< 0,6	< 0,3
¹⁴⁴ Ce	1,7	2,3	1,8
⁷ Be	62,7	74,4	57,2

* Die Filter werden 2 x wöchentlich, montags und donnerstags zwischen 9.00 und 10.00 Uhr gewechselt.

Überwachung mit feststehenden Einzelfiltern *			
1978 November	spezifische Aktivität in fCi/m ³ bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)		
Nuklid	Meßhütte West	Meßhütte Nord-Ost	Forsthaus
⁵¹ Cr	< 3,3	< 4,6	< 4,3
⁵⁴ Mn	< 0,4	< 0,4	< 0,4
⁵⁷ Co	< 0,1	< 0,2	< 0,1
⁵⁸ Co	< 0,5	< 0,6	< 0,4
⁵⁹ Fe	< 0,8	< 1,0	< 1,0
⁶⁰ Co	< 0,3	< 0,4	< 0,3
⁶⁵ Zn	< 0,8	< 1,0	< 0,8
⁹⁵ Zr	< 0,6	< 0,8	< 0,7
⁹⁵ Nb	< 0,4	< 0,6	< 0,6
¹⁰³ Ru	< 0,4	< 0,5	< 0,4
¹⁰⁶ Ru	< 2,6	< 3,2	< 2,9
^{110m} Ag	< 0,4	< 0,5	< 0,5
¹²⁴ Sb	< 0,7	< 0,9	< 0,8
¹²⁵ Sb	< 0,7	< 0,8	< 0,7
¹³¹ I	< 1,9	< 2,9	< 4,3
¹³⁴ Cs	< 0,3	< 0,4	< 0,3
¹³⁷ Cs	< 0,3	0,4	0,4
¹⁴⁰ Ba	< 3,0	< 4,3	< 0,8
¹⁴⁰ La			
¹⁴¹ Ce	< 0,4	< 0,5	< 0,2
¹⁴⁴ Ce	< 1,0	< 1,3	< 1,0
⁷ Be	52,3	68,0	57,3

* Die Filter werden 2 x wöchentlich, montags und donnerstags zwischen 9.00 und 10.00 Uhr gewechselt.

II.1 ÜBERWACHUNG DER AEROSOLE MIT FESTSTEHENDEN EINZELFILTERN (γ -Spektrometrie)

Überwachung mit feststehenden Einzelfiltern *			
1978 Dezember	spezifische Aktivität in fCi/m ³ bezogen auf die Monatsmitte (gemeinsame Auswertung aller Filter des Monats)		
Nuklid	Meßhütte West	Meßhütte Nord-Ost	Forsthaus
⁵¹ Cr	< 5,7	< 6,9	< 5,2
⁵⁴ Mn	< 0,6	< 0,7	< 0,5
⁵⁷ Co	< 0,2	< 0,3	< 0,2
⁵⁸ Co	< 0,6	< 0,8	< 0,6
⁵⁹ Fe	< 1,6	< 1,9	< 1,4
⁶⁰ Co	< 0,5	< 0,7	< 0,5
⁶⁵ Zn	< 1,3	< 1,6	< 1,2
⁹⁵ Zr	< 1,2	< 1,5	< 1,1
⁹⁵ Nb	< 0,9	< 1,1	< 0,8
¹⁰³ Ru	< 0,7	< 0,8	< 0,6
¹⁰⁶ Ru	< 5,6	< 6,7	< 5,0
^{110m} Ag	< 0,7	< 0,9	< 0,7
¹²⁴ Sb	< 1,3	< 1,5	< 1,1
¹²⁵ Sb	< 1,4	< 1,7	< 1,3
¹³¹ I	< 3,4	< 4,1	< 3,0
¹³⁴ Cs	< 0,5	< 0,7	< 0,5
¹³⁷ Cs	0,7	< 0,8	< 0,6
¹⁴⁰ Ba	< 4,6	< 5,5	< 4,1
¹⁴⁰ La			
¹⁴¹ Ce	< 0,7	< 0,8	< 0,6
¹⁴⁴ Ce	< 2,2	< 2,7	2,4
⁷ Be	74,7	79,4	60,2

* Die Filter werden 2 x wöchentlich, montags und donnerstags zwischen 9.00 und 10.00 Uhr gewechselt.

II.1 ÜBERWACHUNG DER AEROSOLE MIT FESTSTEHENDEN EINZELFILTERN (Plutoniumaktivitätskonzentration)

(Überwachung mit feststehenden Einzelfiltern (Wechsel 2 x wöchentl.))			
1978	spezifische ^{238}Pu -Aktivität in aCi/m^3 , (gemeinsame chem. Aufbereitung aller Filter des Monats)		
Monat	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus
Januar			
Februar			
März			
April			
Mai			
Juni	6,5	16,2	-
Juli	24,8	14,2	-
August	4,3	22,5	-
September	$\leq 8,0$	$\leq 3,5$	$\leq 14,0$
Oktober	29,4	≤ 197	≤ 127
November	29,3	$\leq 3,2$	$\leq 2,6$
Dezember	$\leq 5,3$	$\leq 2,4$	$\leq 27,7$

Überwachung mit feststehenden Einzelfiltern (Wechsel 2 x wöchentl.)			
1978	spezifische ($^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$)-Aktivität in aCi/m^3 , (gemeinsame chem. Aufbereitung aller Filter des Monats)		
Monat	Meßhütte Nord-Ost	Meßhütte West	Forsthaus
Januar			
Februar			
März			
April			
Mai			
Juni	28,2	122,8	-
Juli	113,8	24,4	-
August	20,8	84,5	-
September	31,0	11,0	61,0
Oktober	148,7	104,9	70,4
November	35,4	4,9	9,5
Dezember	18,7	3,8	19,2

II.2 ÜBERWACHUNG DES NIEDERSCHLAGS

Standort der Sammelstelle

"Meßhütte West" (siehe Lageplan nach S.8)

Monatswerte

1978	Meßhütte "West"							
	Plutoniumaktivitäts- flächenbelastung		Bruttoaktivitätskonzentration				Tritium- aktivitäts- konzentration	
	$^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$	^{238}Pu	α		β			
in pCi/m ²	in pCi/m ²	pCi/l	nCi/m ²	pCi/l	nCi/m ²	pCi/ml	nCi/m ²	
Januar	0,8	0,4	< 5,7	< 0,25	38,9	1,72	0,6	26
Februar	0,7	0,4	< 6,8	< 0,26	30,4	1,14	0,5	17
März	0,9	0,3	< 3,1	< 0,18	28,9	1,71	0,3	19
April	0,8	0,5	< 6,5	< 0,17	84,5	2,26	3,2	86
Mai	0,4	1,2	< 1,1	< 0,26	11,3	2,77	0,4	101
Juni	-	-	< 2,5	< 0,22	29,7	2,58	0,8	70
Juli	-	-	< 2,0	< 0,26	21,6	2,74	0,3	44
August	-	-	< 4,4	< 0,16	17,4	0,65	0,3	12
September	-	-	< 3,8	< 0,19	17,4	0,85	0,2	9
Oktober	-	-	< 3,1	< 0,18	15,4	0,87	0,3	17
November	-	-	< 5,4	< 0,11	14,8	0,29	0,8	15
Dezember	-	-	< 3,9	< 0,21	12,0	0,66	0,3	17

Einzelwerte

Sammelintervall		Nieder- schlagsmenge in l/m ²	Aktivitätskonzentration a und Flächenbelastung AF					
Monat	Tag		a_{α} in pCi/l	a_{β} in pCi/l	a_{H} in nCi/l	AF_{α} in nCi/m ²	AF_{β} in nCi/m ²	AF_{H} in nCi/m ²
Januar	30.12.-16.1	12,6	11,95	84,13	1,19	0,15	1,06	15,0
	16.1.-31.1	31,7	< 3,21	20,93	0,35	< 0,10	0,66	11,1
Februar	31.1.-15.2	18	< 7,39	25,49	0,40	< 0,13	0,46	7,2
	15.2.-28.2	19,6	< 6,26	34,89	0,51	< 0,12	0,68	10,0
März	28.2.-15.3	9,4	< 8,95	52,03	0,39	< 0,08	0,49	3,7
	15.3.-31.3	49,8	< 2,02	24,56	0,31	< 0,10	1,22	15,4
April	31.3.-14.4	16	< 6,64	94,10	4,70	< 0,11	1,51	75,2
	14.4.-28.4	10,8	< 6,31	70,24	1,04	< 0,07	0,76	11,2
Mai	28.4.-16.5	85,2	< 1,32	18,92	0,45	< 0,11	1,61	38,3
	16.5.-31.5	160	< 0,91	7,23	0,39	< 0,15	1,16	62,4
Juni	31.5.-15.6	11,6	< 6,24	95,07	0,52	< 0,07	1,10	6,0
	15.6.-30.6	75,2	< 1,93	19,66	0,85	< 0,15	1,48	63,9
Juli	30.6.-14.7	82,0	< 1,90	17,82	0,22	< 0,16	1,46	18,0
	14.7.-31.7	45,0	< 2,24	28,50	0,57	< 0,10	1,28	25,7
August	31.7.-15.8	23,8	< 2,77	16,28	0,33	< 0,07	0,39	7,9
	15.8.-31.8	13,4	< 7,32	19,45	0,30	< 0,10	0,26	4,0
September	31.8.-15.9	34,0	< 2,26	17,20	0,21	0,08	0,59	7,1
	15.9.-29.9	15,0	< 7,52	17,81	0,15	< 0,11	0,27	2,3
Oktober	29.9.-16.10	26,6	< 3,03	9,20	0,34	< 0,08	0,24	9,0
	16.10.-31.10	30,0	< 3,22	20,94	0,26	< 0,10	0,63	7,8
November	31.10.-30.11	19,6	< 5,43	14,80	0,78	< 0,11	0,29	15,3
Dezember	30.11.-15.12	29	< 3,34	12,79	0,19	< 0,10	0,37	5,5
	15.12.-29.12	26,2	< 4,42	11,01	0,43	< 0,12	0,29	11,3

II.2 ÜBERWACHUNG DES NIEDERSCHLAGS

Standort der Sammelstelle

"Meßhütte Nordost" (siehe Lageplan nach S.8)

Monatswerte

1978	Meßhütte "Nordost"							
	Plutoniumaktivitäts- flächenbelastung		Bruttoaktivitätskonzentration				Tritium- aktivitäts- konzentration	
	$^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$	^{238}Pu	α		β		pCi/ml	nCi/m ²
in pCi/m ²	in pCi/m ²	pCi/l	nCi/m ²	pCi/l	nCi/m ²			
Januar	0,5	0,3	< 5,1	< 0,22	13,6	0,60	0,9	41
Februar	0,3	0,1	< 6,8	< 0,26	20,4	0,78	0,6	22
März	2,6	0,7	< 3,4	< 0,19	19,0	1,06	0,8	45
April	1,0	< 0,4	< 6,0	< 0,18	51,0	1,53	1,3	39
Mai	2,0	4,5	< 1,1	< 0,25	10,7	2,52	1,9	442
Juni	-	-	< 2,5	< 0,22	19,0	1,64	0,9	75
Juli	-	-	< 2,0	< 0,25	19,9	2,50	0,6	79
August	-	-	< 3,8	< 0,15	26,1	1,05	0,7	28
September	-	-	< 3,5	< 0,18	16,9	0,86	0,6	32
Oktober	-	-	< 3,5	< 0,21	11,3	0,69	0,3	21
November	-	-	< 7,4	< 0,12	9,7	0,16	55,5	921
Dezember	-	-	< 4,3	< 0,23	11,5	0,61	0,4	24

Einzelwerte

Sammelintervall		Nieder- schlagsmenge in l/m ²	Aktivitätskonzentration a und Flächenbelastung AF					
Monat	Tag		a_α in pCi/l	a_β in pCi/l	$a_3\text{H}$ in nCi/l	AF_α in nCi/m ²	AF_β in nCi/m ²	$AF_3\text{H}$ in nCi/m ²
Januar	30.12.-16. 1	13,0	9,95	30,83	1,47	0,13	0,40	19,1
	16. 1.-31. 1	31,0	< 3,04	6,34	0,72	< 0,09	0,20	22,3
Februar	31. 1.-15. 2	18,2	< 7,14	25,29	0,94	< 0,13	0,46	17,1
	15. 2.-28. 2	20,0	< 6,40	16,02	0,26	< 0,13	0,32	5,2
März	28. 2.-15. 3	9,6	< 9,65	41,70	0,78	< 0,09	0,40	7,5
	15. 3.-31. 3	46,4	< 2,05	14,30	0,80	< 0,10	0,66	37,1
April	31. 3.-14. 4	18,8	< 5,65	52,49	1,13	< 0,11	0,99	21,2
	14. 4.-28. 4	11,2	< 6,70	48,50	1,61	< 0,08	0,54	18,0
Mai	28. 4.-16. 5	80,0	< 1,22	14,10	4,30	< 0,10	1,13	344,0
	16. 5.-31. 5	156,0	< 0,99	8,90	0,63	< 0,15	1,39	98,3
Juni	31. 5.-15. 6	10,4	< 7,54	47,40	0,60	< 0,08	0,50	6,2
	15. 6.-30. 6	76,4	< 1,82	14,92	0,90	< 0,14	1,13	68,4
Juli	30. 6.-14. 7	82,0	< 1,80	12,80	0,57	< 0,15	1,05	46,7
	14. 7.-31. 7	43,6	< 2,37	33,33	0,74	< 0,10	1,45	32,3
August	31. 7.-15. 8	24,6	< 2,91	25,08	0,80	< 0,07	0,62	19,7
	15. 8.-31. 8	15,6	< 5,26	27,76	0,54	< 0,08	0,43	8,4
September	31. 8.-15. 9	35,8	< 2,00	15,53	0,75	< 0,07	0,56	26,9
	15. 9.-29. 9	15,0	< 7,02	20,07	0,33	< 0,11	0,30	5,0
Oktober	29. 9.-16.10	30,4	< 2,95	11,03	0,40	< 0,09	0,34	12,2
	16.10.-31.10	30,6	< 4,01	11,63	0,30	< 0,12	0,36	9,2
November	31.10.-30.11	16,6	< 7,43	9,73	55,48	< 0,12	0,16	921,0
Dezember	30.11.-15.12	28,2	< 3,59	14,39	0,33	< 0,10	0,41	9,3
	15.12.-29.12	25,4	< 4,98	8,18	0,56	< 0,13	0,21	14,2

II.2 ÜBERWACHUNG DES NIEDERSCHLAGS

Standort der Sammelstelle

"Niederschlagsammelstelle WAK" (siehe Lageplan nach S.8)

Monatswerte

1978	Sammelstelle "WAK"							
	Plutoniumaktivitäts- Flächenbelastung		Bruttoaktivitätskonzentration				Tritium- aktivitäts- konzentration	
	$^{233}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$	^{239}Pu	α		β			
in pCi/m ²	in pCi/m ²	pCi/l	nCi/m ²	pCi/l	nCi/m ²	pCi/ml	nCi/m ²	
Januar	2,4	2,0	< 5,5	< 0,22	20,7	0,84	2,6	106
Februar	0,5	0,4	< 8,3	< 0,25	22,2	0,69	0,5	17
März	1,2	0,4	< 3,0	< 0,17	22,3	1,29	1,7	100
April *	0,3	0,4	(< 7,5)	(< 0,21)	(62,3)	> 1,31 (1,8)	(1,1)	> 22 (30)
Mai *	> 10,0 (15,6)	> 7,6 (11,9)	< 1,0	< 0,24	13,6	3,23	3,0	704
Juni *	0,2	0,1	(< 2,0)	(< 0,17)	(19,5)	> 1,50 (1,7)	(0,9)	> 67 (76)
Juli	1,0	1,0	< 2,1	< 0,24	17,2	1,94	0,7	75
August	0,3	0,2	< 3,8	< 0,15	41,4	1,70	0,4	16
September	-	-	< 4,1	< 0,19	28,8	1,34	0,5	23
Oktober	-	-	< 3,4	< 0,21	13,2	0,82	0,5	30
November	-	-	< 5,3	< 0,10	9,4	0,17	0,9	16
Dezember	-	-	< 4,2	< 0,23	7,6	0,42	0,6	32

Einzelwerte

Sammelintervall		Nieder- schlagsmenge in l/m ²	Aktivitätskonzentration a und Flächenbelastung AF					
Monat	Tag		a_{α} in pCi/l	a_{β} in pCi/l	a_{H} in nCi/l	AF_{α} in nCi/m ²	AF_{β} in nCi/m ²	AF_{H} in nCi/m ²
Januar	30.12.-16. 1.	9,2	< 12,28	56,90	2,91	< 0,11	0,52	26,8
	16. 1.-31. 1.	31,4	< 3,48	10,04	2,52	< 0,11	0,32	79,1
Februar	31. 1.-15. 2.	18,4	< 7,25	18,54	0,70	< 0,13	0,34	12,9
	15. 1.-28. 2.	12,6	< 9,71	27,58	0,31	< 0,12	0,35	3,9
März	28. 2.-15. 3.	10,4	< 7,72	52,34	1,96	< 0,08	0,54	20,4
	15. 3.-31. 3.	47,4	< 1,90	15,75	1,68	< 0,09	0,75	79,6
April *	31. 3.-14. 4.	21,0	< 7,54	62,26	1,06	< 0,16	1,31	22,3
	14. 4.-28. 4.	7,3	(< 7,54)	(62,26)	(1,06)	< 0,06	0,45	7,7
Mai	28. 4.-16. 5.	85,0	< 1,23	19,33	3,89	< 0,10	1,64	330,7
	16. 5.-31. 5.	153,0	< 0,86	10,35	2,44	< 0,13	1,58	373,3
Juni *	31. 5.-15. 6.	11,0	(< 1,95)	(19,50)	(0,87)	< 0,02	0,21	9,6
	15. 6.-30. 6.	76,8	< 1,95	19,50	0,87	< 0,15	1,50	66,8
Juli	30. 6.-14. 7.	77,0	< 1,87	14,08	0,69	< 0,14	1,08	53,1
	14. 7.-31. 7.	36,2	< 2,65	23,75	0,59	< 0,10	0,86	21,4
August	31. 7.-15. 8.	25,6	< 2,47	45,74	0,44	< 0,06	1,17	11,3
	15. 8.-31. 8.	15,4	< 5,95	34,26	0,31	< 0,09	0,53	4,8
September	31. 8.-15. 9.	31,2	< 2,97	27,29	0,28	< 0,09	0,85	8,7
	15. 9.-29. 9.	15,4	< 6,31	32,01	0,95	< 0,10	0,49	14,6
Oktober	29. 9.-16.10.	30,2	< 2,85	12,39	0,56	< 0,08	0,37	16,9
	16.10.-31.10.	32,0	< 3,86	13,98	0,41	< 0,12	0,45	13,1
November	31.10.-15.11. 15.11.-30.11.	18,4	< 5,29	9,43	0,89	< 0,10	0,17	16,4
Dezember	30.11.-15.12.	30,4	< 3,53	4,63	0,52	< 0,11	0,14	15,8
	15.12.-29.12.	24,6	< 4,94	11,25	0,67	< 0,12	0,28	16,5

* bezüglich der in Klammern gesetzten Werte siehe Bemerkungen S. 12 und 13.

II.3 ÜBERWACHUNGS DES WASSERS

II.3.1 OBERFLÄCHENWASSER

1 9 7 8		Oberflächenwasser Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)		
Datum der Probenahme		Bruttoaktivitätskonzentration nach ca. 7 Tagen in pCi/l		Tritiumaktivitätskonzentration in nCi/l
		a_{α}	a_{β} (abz. ^{40}K)	
Januar	2.	< 1,7	2,0	0,43
	9.	< 2,0	< 1,0	0,38
	16.	< 1,8	1,4	0,78
	23.	< 2,0	< 1,0	0,71
	30.	< 2,2	2,2	0,54
	Mittel	< 1,9	< 1,5	0,57
Februar	6.	< 1,9	2,9	0,62
	13.	< 2,1	1,7	0,76
	20.	< 1,8	1,7	0,76
	27.	< 2,0	3,4	0,59
	Mittel	< 1,9	2,4	0,68
März	6.	< 1,8	1,5	0,75
	13.	< 1,8	< 0,9	1,66
	20.	< 2,0	2,1	1,33
	28.	< 1,4	2,3	0,73
	Mittel	< 1,8	< 1,7	1,12
April	3.	< 1,9	2,0	0,74
	10.	< 1,4	3,4	0,61
	17.	< 1,9	1,3	0,57
	24.	< 1,6	2,6	0,82
	Mittel	< 1,7	2,3	0,69
Mai hoher β -Wert	2.	< 1,4	3,2	0,61
	8.	< 1,5	1,8	0,81
	16.	< 1,6	2,2	0,80
	22.	< 1,8	10,1	0,88
	29.	< 1,8	4,9	0,87
	Mittel	< 1,6	4,5	0,79
Juni	5.	< 1,7	1,2	0,87
	12.	< 1,5	2,0	0,72
	19.	< 1,6	2,4	0,77
	29.	< 1,4	1,2	0,95
	Mittel	< 1,6	1,7	0,83

1 9 7 8		Oberflächenwasser Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)		
Datum der Probenahme		Bruttoaktivitätskonzentration nach ca. 7 Tagen in pCi/l		Tritiumaktivitätskonzentration in nCi/l
		a_{α}	a_{β} (abz. ^{40}K)	
Juli	3.	< 1,6	2,2	1,00
	10.	< 1,8	2,4	0,65
	17.	< 1,8	1,5	0,68
	24.	< 1,9	1,8	0,55
	31.	< 1,9	1,7	0,84
	Mittel	< 1,8	1,9	0,74
August	7.	< 1,5	< 0,9	0,61
	14.	< 1,8	2,4	0,57
	21.	< 1,6	1,6	0,58
	28.	< 1,0	< 0,9	0,28
	Mittel	< 1,5	< 1,5	0,51
September	4.	< 1,4	2,1	0,26
	11.	< 1,6	1,3	0,44
	18.	< 1,4	2,1	1,03
	25.	< 1,4	< 0,3	0,35
	Mittel	< 1,45	< 1,6	0,52
Oktober	2.	< 1,8	3,3	0,60
	9.	< 1,9	1,8	0,39
	16.	< 1,5	1,2	0,55
	23.	< 1,0	1,6	0,63
	30.	< 2,4	3,2	0,70
	Mittel	< 1,4	2,2	0,57
November	6.	2,5	1,4	1,82
	13.	2,3	1,7	0,78
	20.	< 1,9	2,3	0,91
	27.	< 2,0	2,4	0,65
	Mittel	< 2,2	2,0	1,04
Dezember	4.	< 2,0	2,1	0,66
	11.	< 2,1	2,8	0,85
	18.	< 1,0	1,8	0,75
	27.	1,1	2,1	0,87
	Mittel	< 1,6	2,2	0,78

II.3 ÜBERWACHUNG DES WASSERS

II.3.2 GRUND- UND TRINKWASSER

1978		Wasserwerk Eggenstein-Leopoldshafen Ortsteil Leopoldshafen			Wasserwerk Linkenheim-Hochstetten Ortsteil Hochstetten		
Quartal	Probe- nahme- datum	spezifische Brutto- aktivität in pCi/l nach ca. 7 Tagen		spezif. Tritium- aktivität in pCi/ml	spezifische Brutto- aktivität in pCi/l nach ca. 7 Tagen		spezif. Tritium- aktivität in pCi/ml
		α	Rest-β		α	Rest-β	
I	10. 2.	< 2,5	< 1,0	0,33	< 2,2	< 0,9	0,24
II	8. 5.	< 1,6	1,0	0,31	< 1,7	1,2	0,25
III	4. 8.	< 1,7	< 0,9	0,48	< 1,7	0,9	0,22
IV	7.11.	2,9	1,1	0,40	3,7	< 1,0	0,34

1978		Wasserwerk 'Tiefgestade' des KFZK Standort: Leopoldshafen			Wasserwerk 'Süd' des KFZK Standort: Betriebsgelände		
Quartal	Probe- nahme- datum	spezifische Brutto- aktivität in pCi/l nach ca. 7 Tagen		spezif. Tritium- aktivität in pCi/ml	spezifische Brutto- aktivität in pCi/l nach ca. 7 Tagen		spezif. Tritium- aktivität in pCi/ml
		α	Rest-β		α	Rest-β	
I	10. 2.	< 2,0	< 1,6	0,38	< 2,0	< 0,9	< 0,16
II	8/2.5.	< 1,4	1,8	0,39	< 1,3	0,9	0,14
III	4.8	< 1,7	< 0,9	0,41	2,1	0,9	0,16
IV	7.11.	3,1	< 1,0	0,60	5,6	< 1,0	0,35

1978		Wasserwerk Karlsruhe-Hardtwald (bei Eggenstein)			Beobachtungsbrunnen P zwischen KFZK und Wasserwerk Linkenheim		
Quartal	Probe- nahme- datum	spezifische Brutto- aktivität in pCi/l nach ca. 7 Tagen		spezif. Tritium- aktivität in pCi/ml	spezifische Brutto- aktivität in pCi/l nach ca. 7 Tagen		spezif. Tritium- aktivität in pCi/ml
		α	Rest-β		α	Rest-β	
I	4. 1.	-	-	-	< 1,7	< 0,9	0,31
II	8.5./ 6.4.	< 1,6	< 0,9	< 0,14	< 1,6	< 0,9	0,32
III	25.7.	-	-	-	< 1,6	1,1	0,34
IV	17.11./ 19.10.	3,5	< 1,0	0,23	< 1,3	< 0,9	0,35

1978		Schluckbrunnen 1 der GfK (Grundwasserhaltung der WAK)(ca. 500 m westlich der WAK)			Schluckbrunnen 2 der GfK (Grundwasserhaltung der WAK)(ca. 900 m nord- westlich der WAK)		
Quartal	Probe- nahme- datum	spezifische Brutto- aktivität in pCi/l nach ca. 7 Tagen		spezif. Tritium- aktivität in pCi/ml	spezifische Brutto- aktivität in pCi/l nach ca. 7 Tagen		spezif. Tritium- aktivität in pCi/ml
		α	Rest-β		α	Rest-β	
I	9. 2.	< 2,4	< 1,0	0,44	< 2,3	< 1,0	0,42
II	5. 5.	< 1,5	< 0,9	0,40	< 1,5	< 0,9	0,29
III	7.8.	< 1,6	< 0,9	0,39	< 1,7	< 0,9	0,32
IV	6.11.	4,4	< 1,0	0,36	2,7	< 1,0	0,38

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.1 SCHLAMM (Bruttoaktivität - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)			
Probenahmedatum		Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.	
Monat	Tag	α	β
Januar	4.	7,3	25,1
	11.	6,9	34,2
	18.	7,2	67,3
	25.	4,4	46,5
Februar	1.	6,8	34,2
	8.	6,8	54,4
	15.	5,9	31,9
	22.	5,6	33,3
März	1.	4,8	34,4
	8.	5,2	38,2
	15.	6,0	53,2
	22.	5,9	45,9
April	29.	6,0	39,0
	5.	5,5	31,7
	12.	7,0	39,5
	19.	8,1	50,2
Mai	26.	3,3	36,3
	3.	4,2	36,0
	10.	4,5	25,6
	17.	7,8	53,2
Juni	24.	4,8	38,4
	31.	5,0	42,1
	7.	5,8	46,8
	14.	4,7	30,9
Juni	21.	4,6	36,2
	28.	5,3	33,6

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)			
Probenahmedatum		Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.	
Monat	Tag	α	β
Juli	6.	5,5	27,3
	12.	6,6	41,8
	19.	3,1	35,0
	26.	5,7	33,9
August	2.	3,5	16,1
	9.	5,9	35,7
	16.	5,6	37,5
	23.	7,5	39,1
September	30.	5,3	32,2
	6.	9,0	45,7
	13.	5,5	41,3
	21.	4,5	42,5
Oktober	28.	7,5	50,8
	4.	7,1	43,7
	10.	6,4	49,8
	17.	3,9	34,1
November	24.	7,9	58,8
	31.	7,6	55,5
	7.	7,4	58,1
	14.	6,1	36,0
Dezember	21.	5,2	47,0
	28.	5,9	38,5
	5.	6,4	48,2
Dezember	12.	5,8	51,3
	19.	11,2	41,7

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL
 II.4.1 SCHLAMM (γ -Spektrometrie - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)				
Januar 1978	spezifische Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.			
Nuklid	Datum der Probenahme			
	11.1.	18.1.	25.1.	
⁵¹ Cr	< 0,7	< 0,7	< 0,7	
⁵⁴ Mn	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
⁵⁷ Co	< 0,03	0,03	< 0,03	
⁵⁸ Co	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
⁵⁹ Fe	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁶⁰ Co	0,22	0,25	0,18	
⁶⁵ Zn	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁹⁵ Zr	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁹⁵ Nb	< 0,08	0,3	< 0,08	
¹⁰³ Ru	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹⁰⁶ Ru	< 0,7	2,2	< 0,7	
^{110m} Ag	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹²⁴ Sb	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
¹²⁵ Sb	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
¹³¹ I	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹³⁴ Cs	2,52	5,6	2,7	
¹³⁷ Cs	23,5	49,0	25,0	
¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
¹⁴¹ Ce	< 0,07	< 0,07	< 0,07	
¹⁴⁴ Ce	0,38	1,1	0,47	

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)				
Februar 1978	spezifische Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.			
Nuklid	Datum der Probenahme			
	1.2.	8.2.	15.2.	22.2.
⁵¹ Cr	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
⁵⁴ Mn	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
⁵⁷ Co	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
⁵⁸ Co	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
⁵⁹ Fe	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
⁶⁰ Co	1,0	0,27	0,2	< 0,1
⁶⁵ Zn	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
⁹⁵ Zr	< 0,2	0,2	< 0,2	< 0,2
⁹⁵ Nb	< 0,08	0,24	0,1	< 0,08
¹⁰³ Ru	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
¹⁰⁶ Ru	0,86	1,5	1,4	< 0,7
^{110m} Ag	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
¹²⁴ Sb	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
¹²⁵ Sb	< 0,3	0,48	0,31	< 0,3
¹³¹ I	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
¹³⁴ Cs	1,53	4,9	1,36	1,15
¹³⁷ Cs	12,6	44,3	13,8	12,3
¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
¹⁴¹ Ce	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,10
¹⁴⁴ Ce	0,32	1,6	0,31	< 0,3

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL
 II.4.1 SCHLAMM (γ - Spektrometrie - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
März 1978	spezifische Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.				
Nuklid	Datum der Probenahme				
	1.3.	8.3.	15.3.	22.3.	29.3.
⁵¹ Cr	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
⁵⁴ Mn	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
⁵⁷ Co	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
⁵⁸ Co	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
⁵⁹ Fe	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
⁶⁰ Co	0,13	0,21	0,15	0,45	0,17
⁶⁵ Zn	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
⁹⁵ Zr	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
⁹⁵ Nb	0,16	0,1	0,11	< 0,08	< 0,08
¹⁰³ Ru	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
¹⁰⁶ Ru	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	1,0
^{110m} Ag	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
¹²⁴ Sb	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
¹²⁵ Sb	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
¹³¹ J	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
¹³⁴ Cs	2,2	2,43	3,52	6,0	1,64
¹³⁷ Cs	21,0	20,7	32,2	59,3	20,3
¹⁴⁰ Ba	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
¹⁴⁰ La					
¹⁴¹ Ce	0,08	< 0,07	0,13	< 0,07	0,07
¹⁴⁴ Ce	0,49	1,0	1,01	1,51	0,57

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
April 1978	spezifische Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.				
Nuklid	Datum der Probenahme				
	5.4.	12.4.	19.4.	26.4.	
⁵¹ Cr	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	
⁵⁴ Mn	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
⁵⁷ Co	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	
⁵⁸ Co	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
⁵⁹ Fe	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁶⁰ Co	0,4	0,34	0,38	< 0,1	
⁶⁵ Zn	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁹⁵ Zr	< 0,2	0,26	< 0,2	< 0,2	
⁹⁵ Nb	0,1	< 0,08	0,21	0,2	
¹⁰³ Ru	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹⁰⁶ Ru	< 0,7	1,9	1,9	1,9	
^{110m} Ag	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹²⁴ Sb	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
¹²⁵ Sb	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
¹³¹ J	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹³⁴ Cs	3,3	2,1	3,4	4,4	
¹³⁷ Cs	37	22,3	34,4	40,4	
¹⁴⁰ Ba	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
¹⁴⁰ La					
¹⁴¹ Ce	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,12	
¹⁴⁴ Ce	0,71	0,59	1,6	1,2	
²⁴¹ Am	< 0,7	0,62	< 1,0	0,6	

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL
 II.4.1 SCHLAMM (γ -Spekrometrie - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
Mai 1978	spezifische Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.				
Nuklid	Datum der Probenahme				
	3.5.	17.5.	24.5.	31.5.	
⁵¹ Cr	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	
⁵⁴ Mn	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
⁵⁷ Co	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	
⁵⁸ Co	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
⁵⁹ Fe	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁶⁰ Co	0,37	0,17	0,15	0,24	
⁶⁵ Zn	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁹⁵ Zr	< 0,2	0,2	< 0,2	0,93	
⁹⁵ Nb	< 0,08	0,21	0,08	0,12	
¹⁰³ Ru	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹⁰⁶ Ru	< 0,7	2,0	1,1	3,8	
^{110m} Ag	< 0,1	0,16	< 0,1	< 0,1	
¹²⁴ Sb	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
¹²⁵ Sb	< 0,3	0,3	0,37	0,39	
¹³¹ J	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹³⁴ Cs	2,1	2,4	1,4	2,7	
¹³⁷ Cs	20,9	25,6	14,7	25,8	
¹⁴⁰ Ba	< 0,3	0,3	< 0,3	< 0,3	
¹⁴⁰ La					
¹⁴¹ Ce	< 0,07	0,08	0,1	< 0,07	
¹⁴⁴ Ce	1,1	1,5	0,71	1,3	
²⁴¹ Am	< 0,6	< 0,7	< 0,2	0,38	

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
Juni 1978	spezifische Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.				
Nuklid	Datum der Probenahme				
	7.6.	14.6.	21.6.	28.6.	
⁵¹ Cr	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	
⁵⁴ Mn	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
⁵⁷ Co	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	
⁵⁸ Co	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
⁵⁹ Fe	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁶⁰ Co	0,21	0,13	< 0,1	0,14	
⁶⁵ Zn	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁹⁵ Zr	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁹⁵ Nb	0,1	< 0,08	< 0,08	< 0,08	
¹⁰³ Ru	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹⁰⁶ Ru	2,7	1,3	< 0,7	< 0,7	
^{110m} Ag	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹²⁴ Sb	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
¹²⁵ Sb	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,3	
¹³¹ J	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹³⁴ Cs	2,4	1,2	1,6	1,0	
¹³⁷ Cs	24,2	14,0	17,0	14,0	
¹⁴⁰ Ba	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
¹⁴⁰ La					
¹⁴¹ Ce	0,09	< 0,07	< 0,07	< 0,07	
¹⁴⁴ Ce	0,93	2,0	1,6	1,2	
²⁴¹ Am	0,25	0,25	< 0,5	< 0,2	

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL
 II.4.1 SCHLAMM (γ -Spekrometrie - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
Juli 1978	spezifische γ -Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.				
Nuklid	Datum der Probenahme				
	[6.7.]	12.7.	19.7.	26.7.	
⁵¹ Cr		< 0,7	< 0,7	< 0,7	
⁵⁴ Mn		< 0,1	< 0,1	< 0,1	
⁵⁷ Co		< 0,03	< 0,03	< 0,03	
⁵⁸ Co		< 0,1	< 0,1	< 0,1	
⁵⁹ Fe		< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁶⁰ Co		0,19	< 0,1	0,22	
⁶⁵ Zn		< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁹⁵ Zr		< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁹⁵ Nb		< 0,08	< 0,08	< 0,08	
¹⁰³ Ru		< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹⁰⁶ Ru		< 0,7	< 0,7	< 0,7	
^{110m} Ag		< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹²⁴ Sb		< 0,2	< 0,2	< 0,2	
¹²⁵ Sb		< 0,3	< 0,3	< 0,3	
¹³¹ I		< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹³⁴ Cs		2,5	1,6	1,9	
¹³⁷ Cs		27,0	15,0	22,0	
¹⁴⁰ Ba	}	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
¹⁴⁰ La					
¹⁴¹ Ce		< 0,07	< 0,07	< 0,07	
¹⁴⁴ Ce		1,2	0,73	< 0,3	
⁷ Be		< 0,6	0,68	< 0,6	

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
August 1978	spezifische Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.				
Nuklid	Datum der Probenahme				
	[2.8.]	9.8.	16.8.	23.8.	30.8.
⁵¹ Cr		< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
⁵⁴ Mn		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
⁵⁷ Co		< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
⁵⁸ Co		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
⁵⁹ Fe		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
⁶⁰ Co		0,2	0,22	< 0,1	0,44
⁶⁵ Zn		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
⁹⁵ Zr		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
⁹⁵ Nb		< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08
¹⁰³ Ru		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
¹⁰⁶ Ru		< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
^{110m} Ag		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
¹²⁴ Sb		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
¹²⁵ Sb		< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
¹³¹ I		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
¹³⁴ Cs		2,5	1,8	1,5	1,4
¹³⁷ Cs		29,6	21,0	16,0	18,0
¹⁴⁰ Ba	}	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
¹⁴⁰ La					
¹⁴¹ Ce		< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
¹⁴⁴ Ce		1,3	0,53	0,72	1,4
⁷ Be		< 1,1	< 0,9	0,9	< 0,9

II,4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL
 II,4,1 SCHLAMM (γ -Spektrometrie - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe N0-Ecke des KfK)					
September 1978	spezifische Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.				
Nuklid	Datum der Probenahme				
	6.9.	13.9.	21.9.	28.9.	
⁵¹ Cr	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	
⁵⁴ Mn	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
⁵⁷ Co	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	
⁵⁸ Co	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
⁵⁹ Fe	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁶⁰ Co	0,25	0,13	0,26	0,81	
⁶⁵ Zn	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁹⁵ Zr	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
⁹⁵ Nb	< 0,08	< 0,08	< 0,08	0,14	
¹⁰³ Ru	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹⁰⁶ Ru	< 0,7	1,6	1,7	3,7	
^{110m} Ag	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹²⁴ Sb	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
¹²⁵ Sb	< 0,3	0,56	< 0,3	0,48	
¹³¹ I	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
¹³⁴ Cs	3,4	1,5	2,0	3,0	
¹³⁷ Cs	37,0	15,0	23,0	33,0	
¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
¹⁴¹ Ce	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	
¹⁴⁴ Ce	1,5	0,78	0,75	3,9	
⁷ Be	< 0,9	< 0,9	< 0,9	2,5	

Hirschkanal (nahe N0-Ecke des KfK)					
Oktober 1978	spezifische Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.				
Nuklid	Datum der Probenahme				
	4.10.	10.10.	17.10.	24.10.	31.10.
⁵¹ Cr	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,5
⁵⁴ Mn	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,06
⁵⁷ Co	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,04
⁵⁸ Co	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,07
⁵⁹ Fe	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,10
⁶⁰ Co	5,3	0,38	0,19	0,69	0,49
⁶⁵ Zn	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,14
⁹⁵ Zr	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,09
⁹⁵ Nb	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	0,09
¹⁰³ Ru	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,06
¹⁰⁶ Ru	1,7	2,4	1,0	2,7	1,6
^{110m} Ag	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,07
¹²⁴ Sb	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,04
¹²⁵ Sb	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,27
¹³¹ I	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,06
¹³⁴ Cs	1,9	2,0	1,5	4,4	1,9
¹³⁷ Cs	21,0	25,0	17,0	50,0	26,0
¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,17
¹⁴¹ Ce	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,06
¹⁴⁴ Ce	2,1	2,3	1,8	3,7	3,5
⁷ Be	< 0,9	< 0,9	< 0,9	1,2	< 0,5

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL
 II.4.1 SCHLAMM (γ -Spektrometrie - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
November 1978	spezifische Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.				
Nuklid	Datum der Probenahme				
	7.11.	14.11.	21.11.	28.11.	
⁵¹ Cr	< 0,7	< 0,38	< 0,7	< 0,44	
⁵⁴ Mn	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,05	
⁵⁷ Co	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	
⁵⁸ Co	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,06	
⁵⁹ Fe	< 0,2	< 0,08	< 0,2	< 0,09	
⁶⁰ Co	0,5	0,16	0,35	0,26	
⁶⁵ Zn	< 0,2	< 0,11	< 0,2	< 0,13	
⁹⁵ Zr	< 0,2	< 0,07	< 0,2	< 0,08	
⁹⁵ Nb	< 0,08	< 0,04	< 0,08	< 0,05	
¹⁰³ Ru	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,06	
¹⁰⁶ Ru	1,1	0,36	0,7	1,5	
^{110m} Ag	< 0,1	< 0,06	< 0,1	< 0,06	
¹²⁴ Sb	< 0,2	< 0,09	< 0,2	0,11	
¹²⁵ Sb	< 0,3	< 0,09	< 0,3	< 0,23	
¹³¹ I	< 0,1	< 0,05	< 0,1	< 0,06	
¹³⁴ Cs	2,2	1,2	1,7	1,2	
¹³⁷ Cs	25,0	15,0	17,0	19,0	
¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	< 0,3	< 0,14	< 0,3	< 0,16	
¹⁴¹ Ce	< 0,07	< 0,05	0,07	< 0,05	
¹⁴⁴ Ce	1,9	0,83	< 0,3	0,92	
⁷ Be	2,1	< 0,48	< 1,8	0,50	

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
Dezember 1978	spezifische Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.				
Nuklid	Datum der Probenahme				
	5.12.	12.12.	19.12.		
⁵¹ Cr	< 0,47	< 0,36	< 0,55		
⁵⁴ Mn	< 0,06	< 0,04	< 0,07		
⁵⁷ Co	< 0,03	< 0,03	< 0,04		
⁵⁸ Co	< 0,07	< 0,05	< 0,08		
⁵⁹ Fe	< 0,10	< 0,08	< 0,12		
⁶⁰ Co	0,3	0,23	0,45		
⁶⁵ Zn	< 0,14	< 0,11	< 0,16		
⁹⁵ Zr	< 0,09	< 0,07	< 0,10		
⁹⁵ Nb	< 0,05	< 0,04	< 0,06		
¹⁰³ Ru	< 0,06	< 0,04	< 0,07		
¹⁰⁶ Ru	2,0	1,3	1,2		
^{110m} Ag	< 0,07	< 0,05	< 0,08		
¹²⁴ Sb	< 0,11	< 0,03	< 0,04		
¹²⁵ Sb	< 0,11	< 0,14	< 0,20		
¹³¹ I	< 0,06	< 0,05	< 0,07		
¹³⁴ Cs	1,8	1,5	2,4		
¹³⁷ Cs	26,0	21,0	34,0		
¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	< 0,17	< 0,12	< 0,18		
¹⁴¹ Ce	< 0,06	< 0,04	< 0,06		
¹⁴⁴ Ce	1,3	1,2	1,7		
⁷ Be	< 0,59	1,3	1,4		
²⁴¹ Am	< 0,17	0,23	0,17		

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.1 SCHLAMM;SCHWEBSTOFFANTEILE (Bruttoaktivität - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)			
Probenahmedatum		spezif. Aktivität a nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.*	
Monat	Tag	a_{α}	a_{β}
Januar			
Februar			
	22.	33,6	193,5
März	1.	8,6	47,5
	8.	4,6	99,0
	15.	17,7	69,9
	22.	15,5	165,8
	29.	24,2	207,5
April	5.	28,6	262,5
	12.	29,3	210,6
	19.	keine Probenahme mit Senkkasten	
	26.	15,1	112,0
Mai	3.	21,7	225,7
	10.	28,2	284,7
	17.	31,2	225,4
	24.	19,0	194,5
	31.	15,1	198,2
Juni	7.	25,3	190,1
	14.	21,8	213,6
	21.	20,3	146,4
	28.	16,5	229,9

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)			
Probenahmedatum		spezif. Aktivität a nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.*	
Monat	Tag	a_{α}	a_{β}
Juli	6.	10,8	140,2
	12.	16,6	126,8
	19.	6,7	71,0
	26.	13,9	84,6
August	2.	16,5	153,2
	9.	12,6	137,1
	16.	17,2	200,1
	23.	16,6	153,8
	30.	18,4	213,4
September	6.	5,3	42,0
	13.	24,7	195,0
	21.	16,5	113,2
	28.	14,6	153,3
Oktober	4.	7,3	98,5
	10.	9,0	78,8
	17.	28,3	459,5
	24.	7,6	166,8
	31.		
November	7.	15,2	145,5
	14.	9,6	135,2
	21.	7,5	156,0
	28.	12,6	250,9
Dezember	5.	23,6	179,6
	12.	7,2	238,9
	19.	11,5	179,0

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.1 SCHLAMM: SCHWEBSTOFFANTEIL (γ-Spektrometrie - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
Januar 1978	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.				
Nuklid	Probenahmedatum				
⁵¹ Cr					
⁵⁴ Mn					
⁵⁷ Co					
⁵⁸ Co					
⁵⁹ Fe					
⁶⁰ Co					
⁶⁵ Zn					
⁹⁵ Zr					
⁹⁵ Nb					
¹⁰³ Ru					
¹⁰⁶ Ru					
^{110m} Ag					
¹²⁴ Sb					
¹²⁵ Sb					
¹³¹ I					
¹³⁴ Cs					
¹³⁷ Cs					
¹⁴⁰ Ba					
¹⁴⁰ La					
¹⁴¹ Ce					
¹⁴⁴ Ce					

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
Februar 1978	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.				
Nuklid	Probenahmedatum				
	22.2.				
⁵¹ Cr	< 1,7				
⁵⁴ Mn	< 0,25				
⁵⁷ Co	< 0,08				
⁵⁸ Co	< 0,25				
⁵⁹ Fe	< 0,65				
⁶⁰ Co	1,28				
⁶⁵ Zn	< 0,6				
⁹⁵ Zr	9,36				
⁹⁵ Nb	1,18				
¹⁰³ Ru	< 0,03				
¹⁰⁶ Ru	25,1				
^{110m} Ag	< 0,4				
¹²⁴ Sb	< 0,5				
¹²⁵ Sb	< 0,7				
¹³¹ I	< 0,25				
¹³⁴ Cs	7,48				
¹³⁷ Cs	65,1				
¹⁴⁰ Ba					
¹⁴⁰ La	< 0,6				
¹⁴¹ Ce	< 0,2				
¹⁴⁴ Ce	36,1				
⁷ Be	33,0				

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.1 SCHLAMM;SCHWEBSTOFFANTEIL (γ -Spektrometrie - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KFK)					
März 1978	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.				
Nuklid	Probenahmedatum				
	1.3.	8.3.	15.3.	22.3.	29.3.
⁵¹ Cr	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
⁵⁴ Mn	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	1,15
⁵⁷ Co	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08
⁵⁸ Co	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
⁵⁹ Fe	< 0,65	< 0,65	< 0,65	< 0,65	< 0,65
⁶⁰ Co	< 0,3	1,7	7,9	1,5	1,51
⁶⁵ Zn	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
⁹⁵ Zr	< 0,45	2,6	0,78	1,43	2,25
⁹⁵ Nb	0,33	4,1	2,3	3,1	5,06
¹⁰³ Ru	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	1,4
¹⁰⁶ Ru	< 1,9	25,0	8,6	10,8	17,1
^{110m} Ag	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
¹²⁴ Sb	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
¹²⁵ Sb	< 0,7	1,8	1,6	2,29	3,05
¹³¹ I	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	1,39
¹³⁴ Cs	2,3	6,0	4,1	8,16	7,69
¹³⁷ Cs	17,9	58,6	45,3	87,4	79,6
¹⁴⁰ Ba	< 0,3	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
¹⁴⁰ La					
¹⁴¹ Ce	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,97
¹⁴⁴ Ce	2,2	29,5	17,6	26,8	43,5
⁷ Be	2,8	31,4	15,2	27,3	45,3

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KFK)					
April 1978	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.				
Nuklid	Probenahmedatum				
	5.4.	12.4.	26.4.		
⁵¹ Cr	< 1,7	< 1,7	< 1,7		
⁵⁴ Mn	< 0,25	< 0,25	< 0,25		
⁵⁷ Co	< 0,08	< 0,08	< 0,08		
⁵⁸ Co	< 0,25	< 0,25	< 0,25		
⁵⁹ Fe	< 0,65	< 0,65	< 0,65		
⁶⁰ Co	1,4	1,1	2,0		
⁶⁵ Zn	< 0,6	< 0,6	< 0,6		
⁹⁵ Zr	2,7	0,95	< 0,45		
⁹⁵ Nb	4,0	2,3	1,2		
¹⁰³ Ru	3,0	1,5	0,75		
¹⁰⁶ Ru	19,7	11,6	8,6		
^{110m} Ag	< 0,4	< 0,4	< 0,4		
¹²⁴ Sb	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
¹²⁵ Sb	2,3	1,6	< 0,7		
¹³¹ I	2,5	0,48	< 0,25		
¹³⁴ Cs	11,3	9,2	4,9		
¹³⁷ Cs	128	99,9	44,8		
¹⁴⁰ Ba	3,0	0,5	0,6		
¹⁴⁰ La		1,1			
¹⁴¹ Ce	2,3	0,96	0,47		
¹⁴⁴ Ce	36,4	19,0	10,5		
⁷ Be	37,8	< 1,8	6,9		
²⁴¹ Am	< 0,4	2,6	< 0,4		

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.1 SCHLAMM: SCHWEBSTOFFANTEILE (γ -Spektrometrie - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
Mai 1978	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.				
Nuklid	Probenahmedatum				
	3.5.	10.5.	17.5.	24.5.	31.5.
⁵¹ Cr	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
⁵⁴ Mn	< 0,25	0,51	0,60	< 0,25	< 0,25
⁵⁷ Co	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08
⁵⁸ Co	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
⁵⁹ Fe	< 0,65	< 0,65	< 0,65	< 0,65	< 0,65
⁶⁰ Co	1,6	2,2	0,98	1,5	2,4
⁶⁵ Zn	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
⁹⁵ Zr	1,3	1,5	1,5	0,84	4,0
⁹⁵ Nb	1,9	2,8	2,1	1,7	4,6
¹⁰³ Ru	1,03	1,5	0,75	0,58	1,3
¹⁰⁶ Ru	14,5	14,9	9,7	11,4	45,5
^{110m} Ag	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
¹²⁴ Sb	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
¹²⁵ Sb	2,5	2,6	2,0	2,2	4,7
¹³¹ I	< 0,25	< 0,25	0,28	< 0,25	< 0,25
¹³⁴ Cs	17,3	11,0	9,9	10,1	15,4
¹³⁷ Cs	170	129,0	103	108	184
¹⁴⁰ Ba	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
¹⁴⁰ La	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
¹⁴¹ Ce	0,52	0,67	0,59	0,28	< 0,2
¹⁴⁴ Ce	20,8	23,0	25,9	15,0	54,4
⁷ Be	12,7	24,5	20,1	18,6	50,4

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
Juni 1978	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.				
Nuklid	Probenahmedatum				
	7.6.	14.6.	21.6.	28.6.	
⁵¹ Cr	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	
⁵⁴ Mn	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	
⁵⁷ Co	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	
⁵⁸ Co	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	
⁵⁹ Fe	< 0,65	< 0,65	< 0,65	< 0,65	
⁶⁰ Co	2,8	1,7	0,94	0,68	
⁶⁵ Zn	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	
⁹⁵ Zr	0,92	0,71	0,45	0,76	
⁹⁵ Nb	2,7	1,7	1,1	7,4	
¹⁰³ Ru	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	
¹⁰⁶ Ru	31	19	9,9	27	
^{110m} Ag	< 0,4	0,53	< 0,4	< 0,4	
¹²⁴ Sb	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
¹²⁵ Sb	0,93	2,0	< 0,7	2,2	
¹³¹ I	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	
¹³⁴ Cs	4,6	11	10	7,4	
¹³⁷ Cs	54	105	106	92	
¹⁴⁰ Ba	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	
¹⁴⁰ La	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	
¹⁴¹ Ce	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
¹⁴⁴ Ce	29	22	17	22	
⁷ Be	27	25	22	23	

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.1 SCHLAMM;SCHWEBSTOFFANTEIL (γ-Spektrometrie - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KFK)					
Julii 1978	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.				
Nuklid	Probenahmedatum				
	6.7.	12.7.	19.7.	26.7.	
⁵¹ Cr	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	
⁵⁴ Mn	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	
⁵⁷ Co	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	
⁵⁸ Co	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	
⁵⁹ Fe	< 0,65	< 0,65	< 0,65	< 0,65	
⁶⁰ Co	0,76	1,8	< 0,3	1,6	
⁶⁵ Zn	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	
⁹⁵ Zr	< 0,45	0,49	< 0,45	< 0,45	
⁹⁵ Nb	< 0,25	0,84	< 0,25	1,6	
¹⁰³ Ru	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	
¹⁰⁶ Ru	31,0	11,0	2,1	< 1,9	
^{110m} Ag	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	
¹²⁴ Sb	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
¹²⁵ Sb	< 0,7	1,6	< 0,7	2,7	
¹³¹ I	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	
¹³⁴ Cs	6,2	4,5	2,7	2,2	
¹³⁷ Cs	66,0	50,0	28,0	28,0	
¹⁴⁰ Ba					
¹⁴⁰ La } ¹⁴¹ Ce	< 0,6 < 0,2	< 0,6 < 0,2	< 0,6 < 0,2	< 0,6 < 0,2	
¹⁴⁴ Ce	12,0	18,0	5,1	19,0	
⁷ Be	11,0	19,0	< 1,8	16,0	

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KFK)					
August 1978	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.				
Nuklid	Probenahmedatum				
	2.8.	9.8.	16.8.	23.8.	30.8.
⁵¹ Cr	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
⁵⁴ Mn	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
⁵⁷ Co	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08
⁵⁸ Co	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
⁵⁹ Fe	< 0,65	< 0,65	< 0,65	< 0,65	< 0,65
⁶⁰ Co	1,3	2,2	1,2	0,53	16
⁶⁵ Zn	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
⁹⁵ Zr	0,87	0,7	< 0,45	0,54	< 0,45
⁹⁵ Nb	1,6	1,4	0,97	0,74	< 0,25
¹⁰³ Ru	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
¹⁰⁶ Ru	18,0	24,0	23,0	14,0	27
^{110m} Ag	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
¹²⁴ Sb	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
¹²⁵ Sb	3,6	2,4	2,5	1,9	< 0,7
¹³¹ I	0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
¹³⁴ Cs	5,1	3,2	10,0	4,6	5,5
¹³⁷ Cs	57,0	35,0	110,0	55,0	56,0
¹⁴⁰ Ba					
¹⁴⁰ La } ¹⁴¹ Ce	< 0,6 < 0,2	< 0,6 < 0,2	< 0,6 0,45	< 0,6 < 0,2	< 0,6 < 0,2
¹⁴⁴ Ce	29,0	24,0	25,0	21,0	22,0
⁷ Be	41,0	31,0	25,0	26,0	26,0

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.1 SCHLAMM: SCHWEBSTOFFANTEIL (γ -Spektrometrie - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KFK)					
September 1978	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.				
Nuklid	Probenahmedatum				
	6.9.	13.9.	21.9.	28.9.	
⁵¹ Cr	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	
⁵⁴ Mn	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	
⁵⁷ Co	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	
⁵⁸ Co	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	
⁵⁹ Fe	< 0,65	< 0,65	< 0,65	< 0,65	
⁶⁰ Co	< 0,3	4,5	2,1	2,1	
⁶⁵ Zn	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	
⁹⁵ Zr	< 0,45	< 0,45	< 0,45	< 0,45	
⁹⁵ Nb	< 0,25	0,81	0,75	0,30	
¹⁰³ Ru	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	
¹⁰⁶ Ru	< 1,9	19,0	15,0	12,0	
^{110m} Ag	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	
¹²⁴ Sb	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
¹²⁵ Sb	< 0,7	1,8	1,3	1,4	
¹³¹ I	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	
¹³⁴ Cs	2,0	8,3	3,5	6,8	
¹³⁷ Cs	20,0	90,0	42,0	86,0	
¹⁴⁰ Ba	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	
¹⁴⁰ La	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	
¹⁴¹ Ce	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
¹⁴⁴ Ce	17,0	19,0	11,0	14,0	
⁷ Be	< 1,8	26,0	18,0	15,0	

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KFK)					
Oktober 1978	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.				
Nuklid	Probenahmedatum				
	4.10.	10.10.	17.10.	24.10.	
⁵¹ Cr	< 1,7	< 5,0	< 1,7	< 1,7	
⁵⁴ Mn	< 0,25	< 0,79	< 0,25	< 0,25	
⁵⁷ Co	< 0,08	< 0,45	< 0,08	< 0,08	
⁵⁸ Co	< 0,25	< 0,69	< 0,25	< 0,25	
⁵⁹ Fe	< 0,65	< 1,4	< 0,65	< 0,65	
⁶⁰ Co	1,6	2,5	1,7	5,1	
⁶⁵ Zn	< 0,6	< 1,9	< 0,6	< 0,6	
⁹⁵ Zr	< 0,45	< 1,2	< 0,45	< 0,45	
⁹⁵ Nb	< 0,25	< 0,66	0,76	0,44	
¹⁰³ Ru	< 0,3	< 0,62	< 0,03	< 0,3	
¹⁰⁶ Ru	6,6	8,6	26,0	12,0	
^{110m} Ag	< 0,4	< 1,4	< 0,4	< 0,4	
¹²⁴ Sb	< 0,5	< 1,5	< 0,5	< 0,5	
¹²⁵ Sb	< 0,7	< 1,5	4,2	1,6	
¹³¹ I	< 0,25	< 0,62	< 0,25	< 0,25	
¹³⁴ Cs	5,2	4,6	27,0	15,0	
¹³⁷ Cs	49,0	52,0	340,0	183,0	
¹⁴⁰ Ba	< 0,6	< 1,7	< 0,6	< 0,6	
¹⁴⁰ La	< 0,6	< 1,7	< 0,6	< 0,6	
¹⁴¹ Ce	< 0,2	< 0,83	< 0,2	< 0,2	
¹⁴⁴ Ce	7,5	12,0	21,0	18,0	
⁷ Be	14,0	17,0	38,0	34,0	

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.1 SCHLAMM;SCHWEBSTOFFANTEILE (γ -Spektrometrie - Hirschkanal)

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
November 1978	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.				
Nuklid	Probenahmedatum				
	7.11.	14.11.	21.11.	28.11.	
⁵¹ Cr	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,1	
⁵⁴ Mn	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,14	
⁵⁷ Co	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,084	
⁵⁸ Co	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,18	
⁵⁹ Fe	< 0,65	< 0,65	< 0,65	< 0,38	
⁶⁰ Co	1,9	1,9	3,5	0,63	
⁶⁵ Zn	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,53	
⁹⁵ Zr	< 0,45	< 0,45	< 0,45	< 0,30	
⁹⁵ Nb	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,17	
¹⁰³ Ru	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,15	
¹⁰⁶ Ru	< 1,9	< 1,9	< 1,9	17,0	
^{110m} Ag	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,24	
¹²⁴ Sb	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,29	
¹²⁵ Sb	< 0,7	< 0,7	< 0,7	2,3	
¹³¹ I	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,13	
¹³⁴ Cs	4,6	4,8	7,3	14,0	
¹³⁷ Cs	71,0	63,0	81,0	190,0	
¹⁴⁰ Ba					
¹⁴⁰ La	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,41	
¹⁴¹ Ce	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,13	
¹⁴⁴ Ce	18,0	12,0	41,0	11,0	
⁷ Be	33,0	28,0	53,0	15	
²⁴¹ Am	-	-	-	1,6	

Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KfK)					
Dezember 1978	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.				
Nuklid	Probenahmedatum				
	5.12.	12.12.	19.12.		
⁵¹ Cr	< 1,5	< 0,71	< 0,49		
⁵⁴ Mn	< 1,9	< 0,09	< 0,08		
⁵⁷ Co	< 0,11	< 0,05	< 0,04		
⁵⁸ Co	< 0,24	< 0,12	< 0,07		
⁵⁹ Fe	< 0,50	< 0,24	< 0,14		
⁶⁰ Co	0,64	0,5	0,5		
⁶⁵ Zn	< 0,69	< 0,34	< 0,19		
⁹⁵ Zr	< 0,39	< 0,19	< 0,12		
⁹⁵ Nb	2,9	< 0,11	0,17		
¹⁰³ Ru	< 0,20	< 0,10	< 0,06		
¹⁰⁶ Ru	9,4	8,3	4,5		
^{110m} Ag	< 0,32	< 0,15	< 0,14		
¹²⁴ Sb	0,38	< 0,19	< 0,15		
¹²⁵ Sb	1,2	1,2	0,7		
¹³¹ I	< 0,17	< 0,08	< 0,06		
¹³⁴ Cs	7,8	11,0	4,5		
¹³⁷ Cs	119,0	155,0	58,0		
¹⁴⁰ Ba					
¹⁴⁰ La	< 0,54	< 0,26	< 0,17		
¹⁴¹ Ce	< 0,17	< 0,08	< 0,08		
¹⁴⁴ Ce	14,0	11,0	< 0,39		
⁷ Be	27,0	20,0	11,0		
²⁴¹ Am	1,7	1,4	2,2		

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.1 SCHLAMM (Altrhein unterhalb KfK)

Altrhein bei Leopoldshafen, Gemarkungsgrenze <u>unterhalb</u> Abwassereinleitung			
1978		Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.*	
Monat	Proben- datum	α	β
Januar	12.	6,9	21,7
Februar	16.	15,8	23,9
März	17.	7,9	23,5
April	14.	13,1	23,0
Mai	12.	7,8	18,9
Juni	21.	4,8	17,0
Juli	17.	4,7	17,9
August	24.	6,5	23,3
September	18.	7,9	22,0
Oktober	20.	8,6	24,2
November	15.	13,6	25,0
Dezember	15.	11,5	32,9

*Wenn $a_\alpha > 10$ pCi/g Tr. oder $a_\beta > 30$ pCi/g Tr., so wird durch γ -Spektrometrie die Aktivitätskonzentration von Einzelnucliden bestimmt.

Altrhein bei Leopoldshafen, Gemarkungsgrenze <u>unterhalb</u> der Abwassereinleitung			
1978	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.		
Nuklid	Probenahmedatum		
	15.11.	15.12.	
^{51}Cr	< 0,53	< 1,3	
^{54}Mn	< 0,07	< 0,17	
^{57}Co	< 0,04	< 0,10	
^{58}Co	< 0,08	< 0,22	
^{59}Fe	< 0,11	< 0,46	
^{60}Co	0,24	0,58	
^{65}Zn	< 0,15	< 0,64	
^{95}Zr	< 0,10	< 0,36	
^{95}Nb	< 0,06	< 0,21	
^{103}Ru	< 0,07	< 0,18	
^{106}Ru	1,7	< 1,7	
^{110m}Ag	< 0,08	< 0,29	
^{124}Sb	< 0,13	< 0,35	
^{125}Sb	0,31	< 0,48	
^{131}I	< 0,08	< 0,16	
^{134}Cs	0,25	< 0,21	
^{137}Cs	2,1	1,5	
^{140}Ba	< 0,19	< 0,49	
^{140}La			
^{141}Ce	< 0,06	< 0,16	
^{144}Ce	0,73	0,85	
^7Be	0,80	< 1,3	

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.1 SCHLAMM (Altrhein unterhalb KfK)

Altrhein bei Leopoldshafen, Gemarkungsgrenze, <u>unterhalb</u> der Abwassereinleitung			
1978	Probenahmedatum	Plutoniumaktivität in pCi/g Tr.	
Quartal		$^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$	^{238}Pu
I.	16.2.	0,38	0,18
II.	12.5.	0,18	0,19
III.	24.8.	0,11	0,07
IV.	15.11.	0,24	0,12

II.4.1 SCHLAMM (Altrhein oberhalb KfK)

Altrhein bei Leopoldshafen <u>oberhalb</u> der Abwassereinleitung als Referenzstelle			
1978	Probenahmedatum	Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.	
		α	β
1. Halbjahr	-	-	-
2. Halbjahr	24.8.	6,4	19,0

II.4.2 SESTON (Altrhein)

Altrhein bei Leopoldshafen, Gemarkungsgrenze, unterhalb der Abwassereinleitung					
1978	Probenahmedatum	Aktivität nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.		Plutoniumgehalt in pCi/g Tr.	
Quartal		α	β	$^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$	^{238}Pu
I.	16.2.	18	37	0,14	0,11
II.	12.5.	13	25	0,65	0,24
III.	20.9.	14	40	0,39	0,29
IV.	15.11.	17	39	0,29	0,25

II.4 UBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.3 Fisch

Probenahmedatum	1. Halbjahr 1978		2. Halbjahr 1978	
	Barsch 2.4.	Brachse 2.4.	Hecht 22.10.	Brachse 22.10.
Nuklid bzw. Art der Aktivität	spezifische Aktivität in pCi/g Frischsubst.			
Rest- β - Bruttoaktivität ^{40}K ^{90}Sr	0,3 2,3 -	1,0 2,0 -	0,5 2,5 -	0,7 2,0 0,007
^{51}Cr ^{54}Mn ^{57}Co ^{58}Co ^{59}Fe ^{60}Co ^{65}Zn ^{95}Zr ^{95}Nb ^{103}Ru ^{106}Ru $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ^{124}Sb ^{125}Sb ^{131}J ^{134}Cs ^{137}Cs ^{140}Ba ^{140}La ^{141}Ce ^{144}Ce ^7Be	Vor Programmaufassung vom 1.6.78 nicht bestimmt		< 0,027 < 0,004 < 0,001 < 0,004 < 0,010 < 0,005 < 0,009 < 0,007 < 0,004 < 0,005 < 0,030 < 0,006 < 0,008 < 0,011 < 0,007 < 0,004 0,055 < 0,009 < 0,003 < 0,011 < 0,028	< 0,020 < 0,002 < 0,001 < 0,003 < 0,007 < 0,004 < 0,010 < 0,005 < 0,003 < 0,025 < 0,004 < 0,005 < 0,007 < 0,003 0,035 < 0,007 < 0,002 < 0,011 < 0,020

II.4 UBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.4 Wasserpflanzen

Probenahmedatum	1. Halbjahr 1978 10.5.		2. Halbjahr 1978 14.11.	
	Schilf	Wasser- schwert- lilien	Schilf	Wasser- schwert- lilien
Nuklid bzw. Art der Aktivität	spezifische Aktivität in pCi/g Tr.			
Rest- β - Bruttoaktivität ^{40}K	15,5 31,9	9,9 23,7	6,6 6,6	10,1 17,8
^{51}Cr ^{54}Mn ^{57}Co ^{58}Co ^{59}Fe ^{60}Co ^{65}Zn ^{95}Zr ^{95}Nb ^{103}Ru ^{106}Ru $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ^{124}Sb ^{125}Sb ^{131}J ^{134}Cs ^{137}Cs ^{140}Ba ^{140}La ^{141}Ce ^{144}Ce ^7Be	< 0,29 < 0,04 < 0,01 < 0,04 < 0,11 < 0,05 < 0,10 < 0,08 < 0,04 < 0,01 < 0,32 < 0,07 < 0,08 < 0,12 < 0,04 < 0,10 0,32 < 0,10 < 0,03 0,12 < 0,3	< 0,26 < 0,04 < 0,01 < 0,04 < 0,10 < 0,05 < 0,09 < 0,07 < 0,04 < 0,29 < 0,06 < 0,08 < 0,11 < 0,04 < 0,09 0,10 < 0,09 < 0,03 < 0,11 < 0,3	< 0,09 < 0,01 < 0,004 < 0,01 < 0,02 0,09 < 0,02 < 0,02 < 0,01 < 0,01 < 0,09 < 0,02 < 0,01 0,11 < 0,04 < 0,01 0,11 < 0,04 < 0,01 < 0,04 0,81	< 0,21 < 0,03 < 0,02 < 0,03 < 0,07 < 0,04 < 0,10 < 0,05 < 0,04 < 0,25 < 0,04 < 0,05 < 0,07 < 0,02 < 0,03 0,11 < 0,08 < 0,02 0,3 1,26

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.5 BEWUCHS

1976	Probenahme			spezifische β -Aktivität in pCi/g Tr.	
	Datum	Ort	Pflanzenart	Rest- β -Bruttoakt. nach ca. 14 Tagen	^{40}K
1. Halbjahr	26. 4.	Probenahmezone westlich Eggenstein	Gras	14,1	15,0
	26. 4.	Probenahmezone nördlich Friedrichstal	Gras	13,9	16,3
	27. 4.	Landwirtschaftl. Versuchsanstalt Grötzingen	Gras	12,8	17,8
2. Halbjahr	5.10.	Probenahmezone westlich Eggenstein	Gras	5,9	17,0
	5.10.	Probenahmezone nördlich Friedrichstal	Gras	8,9	7,6
	6.10.	Landwirtschaftl. Versuchsanstalt Grötzingen	Gras	9,0	8,7

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.5 BEWUCHS

1978		Plutonium-Aktivität (^{238}Pu) in fCi/g Trockensubstanz									
Quartal	Probenahme-Datum	KFZK, Planquadr. H 1		500 m in Richtung SW von Planquadrat H 1		KFZK, Planquadr. M 6		500 m in Richtung NO von Planquadrat M 6		Raum Durlach	
I	9./11./12.1.	K	1,6	K	9,1	K	1,3	K	< 1,0	K	< 0,3
II	17.-20. 4.	K	< 2,5	K	2,1	K	3,8	K	< 1,2	K	< 3,4
III		entfällt seit Programmneufassung vom 1.6.78									
IV											

1978		Plutonium-Aktivität ($^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$) in fCi/g Trockensubstanz									
Quartal	Probenahme-Datum	KFZK, Planquadr. H 1		500 m in Richtung SW von Planquadrat H 1		KFZK, Planquadr. M 6		500 m in Richtung NO von Planquadrat M 6		Raum Durlach	
I	9./11./12.1.	K	3,8	K	2,7	K	4,0	K	5,1	K	2,3
II	17.-20. 4.	K	11,0	K	4,9	K	10,0	K	12,0	K	4,9
III		entfällt seit Programmneufassung vom 1.6.78									
IV											

1978		Plutonium-Aktivität ($^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$) in fCi/g Trockensubstanz				Plutonium-Aktivität (^{238}Pu) in fCi/g Trockensubstanz			
Quartal	Probenahme-Datum	Probenahmegebiet in Richtung ONO von WAK		Probenahmegebiet in Richtung WSW von WAK		Probenahmegebiet in Richtung ONO von WAK		Probenahmegebiet in Richtung WSW von WAK	
I	9. 1.	K	2,1	K	2,1	K	1,4	K	0,7
II	13. 4.	K	3,5	K	8,8	K	1,5	K	1,4
III		entfällt seit Programmneufassung vom 1.6.78							
IV									

*Die Probenart wird jeweils neben dem Meßergebnis vermerkt. Es bedeutet: K = Kiefernadeln, G = Gras.

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.6 LANDWIRTSCHAFTLICHE PRODUKTE

1. Hauptausbreitungssektor (Raum Friedrichstal)				
Nahrungsmittel	Weizen	Weißkohl	Rotkohl	Möhren
Probenahmedatum	10.8.78	15.9.78	15.9.78	25.9.78
Nuklid bzw. Art der Aktivität	spezifische Aktivität in pCi/g Asche			
Rest-β- Bruttoaktivität ⁴⁰ K	< 16 190	< 16 270	< 16 210	< 16 340
⁵¹ Cr	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 0,65
⁵⁴ Mn	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,10
⁵⁷ Co	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,06
⁵⁸ Co	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,09
⁵⁹ Fe	< 0,65	< 0,65	< 0,65	< 0,19
⁶⁰ Co	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,10
⁶⁵ Zn	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,25
⁹⁵ Zr	< 0,45	< 0,45	< 0,45	< 0,16
⁹⁵ Nb	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,9
¹⁰³ Ru	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,08
¹⁰⁶ Ru	< 1,9	< 1,9	< 1,9	< 0,76
^{110m} Ag	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,18
¹²⁴ Sb	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,19
¹²⁵ Sb	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,20
¹³¹ I	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,08
¹³⁴ Cs	< 0,15	< 0,23	< 0,23	< 0,08
¹³⁷ Cs	2,0	< 0,22	< 0,22	0,23
¹⁴⁰ Ba	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,22
¹⁴⁰ La				
¹⁴¹ Ce	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,11
¹⁴⁴ Ce	0,77	< 0,7	< 0,7	< 0,51
⁷ Be	2,1	< 1,8	< 1,8	< 0,70

2. Hauptausbreitungssektor (Raum Eggenstein-Leopoldshafen)							
Nahrungsmittel	Weizen	Weißkohl	Rotkohl	Kopfsalat	Blumen- kohl	Möhren	Feldsalat
Probenahmedatum	10.8.78	21.9.78	12.9.78	21.9.78	17.10.78	17.10.78	27.10.78
Nuklid bzw. Art der Aktivität	spezifische Aktivität in pCi/g Asche						
Rest-β- Bruttoaktivität ⁴⁰ K	19 180	< 16 250	< 16 270	21 110	27 272	17 247	18 115
⁵¹ Cr	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 0,58	< 1,9	< 1,7	< 1,7
⁵⁴ Mn	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,09	< 0,30	< 0,25	< 0,25
⁵⁷ Co	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,05	< 0,17	< 0,08	< 0,08
⁵⁸ Co	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,05	< 0,26	< 0,25	< 0,25
⁵⁹ Fe	< 0,65	< 0,65	< 0,65	< 0,05	< 0,53	< 0,65	< 0,65
⁶⁰ Co	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,17	< 0,30	< 0,3	< 0,3
⁶⁵ Zn	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,09	< 0,71	< 0,6	< 0,6
⁹⁵ Zr	< 0,45	< 0,45	< 0,45	< 0,22	< 0,47	< 0,45	< 0,45
⁹⁵ Nb	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,15	< 0,25	< 0,25	< 0,25
¹⁰³ Ru	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,08	< 0,23	< 0,03	< 0,03
¹⁰⁶ Ru	< 1,9	< 1,9	< 1,9	< 0,07	< 2,2	< 1,9	< 1,9
^{110m} Ag	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,68	< 0,52	< 0,4	< 0,4
¹²⁴ Sb	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,16	< 0,56	< 0,5	< 0,5
¹²⁵ Sb	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,17	< 0,57	< 0,7	< 0,7
¹³¹ I	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,18	< 0,23	< 0,25	< 0,25
¹³⁴ Cs	< 0,15	< 0,23	< 0,23	< 0,07	< 0,23	< 0,23	< 0,23
¹³⁷ Cs	1,8	< 0,22	< 0,22	0,27	< 0,34	0,33	< 0,32
¹⁴⁰ Ba	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,20	< 0,64	< 0,6	< 0,6
¹⁴⁰ La							
¹⁴¹ Ce	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,1	< 0,31	< 0,2	< 0,2
¹⁴⁴ Ce	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,46	< 1,5	< 0,7	0,74
⁷ Be	1,2	< 1,8	< 1,8	2,7	< 2,0	2,2	4,0

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.7 BODEN

Probenahmedatum	Probenahmegebiet	spezifische Bruttoaktivität in pCi/g Tr.		spezifische Aktivität in fCi/g Tr.		
		α	β	$^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$	^{238}Pu	^{90}Sr
26.9.78	In den Planquadraten L, M, 5 bis 7	4,6	19,6			
26.9.78	bis zu 200 m westlich der Planquadrate F1, G1, H1	6,0	21,6			
26.9.78	1. Hauptwindrichtungs- sektor (südwestlich der WAK)	3,0	20,1	8,1	1,7	≤ 50
26.9.78	2. Hauptwindrichtungs- sektor (nordwestlich der WAK)	3,7	23,4	8,7	1,1	≤ 50
28.9.78	Referenzstelle Raum Durlach	10,9	32,8	4,7	$\leq 1,2$	≤ 1700

Literaturhinweise

- [1] H. Kiefer, W. Koelzer, Jahresbericht 1978 der Abteilung Sicherheit, KfK 2775 (April 1979)
- [2] H. Kiefer, W. Koelzer (Red.), Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit, Jahresbericht 1977, KfK 2620 (März 1978)
- [3] M. Winter, W. Tachlinski, Überwachung der Umweltradioaktivität am Kernforschungszentrum Karlsruhe im Jahre 1977, KfK 2726 B, (Dezember 1978)
- [4] M. Winter, Möglichkeiten zur Messung der akkumulierten Strahlungsdosis in der Umgebung kerntechnischer Anlagen, Proc. IAEA-Symposium 148/77 'Rapid Methods for Measuring Radioactivity in the Environment', S. 525 (1971)
- [5] B. Burgkhardt, E. Piesch, M. Winter, Long-Term Use of Various Solid-State Dosimeters for Environmental Monitoring of Nuclear Plants - Experience and Results, Proc. 3rd Int. IRPA-Congress, Washington, D.C. p. 394-399 (1973)
- [6] L.A. König, E. Piesch, M. Winter, Die γ -Strahlenbelastung der Umgebung des Kernforschungszentrums Karlsruhe, Tagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e.V., Helgoland, 23.-27. Sept. 1974, Bd. II, S. 615-629 (1975)
- [7] E. Piesch, B. Burgkhardt (Bearbeitung), Thermolumineszenz- und Phosphordosimetersysteme im Bereich kleiner Dosen: Vorstellung eines Testprogrammes und Ergebnisse an 43 Systemen, KfK 2626 (Juni 1978).
- [8] 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)
- [9] 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 1975 und 1976 -, KfK 2520 (1977)
- [10] M. Winter, Ergebnisse der Radioaktivitätsüberwachung von Grund- und Trinkwasser am Kernforschungszentrum Karlsruhe, Vortrag im Kolloquium des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, Berlin, über "Meßmethoden zur Bestimmung radioaktiver Stoffe im Wasser im Hinblick auf die Trinkwasserversorgung" am 15. und 16. Juni 1976
- [11] L.A. König, M. Winter, Discharges of Radioactive Substances in Liquid Effluents from the Karlsruhe Nuclear Research Center: Practice, Scope, Impact, Proc. 3rd European IRPA Congress, Amsterdam (May 1975)

- [12] 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)
- [13] L.A. König, M. Winter, W. Tachlinski, Relationships Existing between Tritium Releases from Different Sources and the Contamination of Air, Water and Plants, Proc. 4th Int. IRPA Congress, Paris, Vol. 2 p. 613-620 (1977)
- [14] S.W. Rosinski, M. Winter, The Impact of Tritium Contamination of Air Humidity and Ground Water on the Tritium Concentration of Tissue Water in Plants Studied under Real Conditions, KfK-Report 2445 (August 1977)
- [15] L.A. König, M. Winter, Tritium in Water and Plants - Summary Report of Results Obtained in a Measuring Program of Several Years Duration -, KfK-Report 2521 (1977)
- [16] B.K. Lee, L.A. König, H. Schüler, Tritiumkonzentration in Luftfeuchte, Niederschlag, Gewebewasser von Kiefernadeln und Bodenfeuchte in Abhängigkeit von den Ableitungen des Kernforschungszentrums Karlsruhe über die Abluft, KfK-2646 (Juni 1978)
- [17] H. Schüttelkopf, Environmental Surveillance for Plutonium at the Karlsruhe Research Center from 1973 until 1975, International Symposium on Transuranium Nuclides in the Environment, San Francisco, November 17-21, 1975, IAEA-SM-199/25
- [18] M. Becker, K. Nester, P. Thomas, S. Vogt, Meteorologische Messungen, Kap. 7.1, S. 181-186 in [1].