



KfK 2726 B
Dezember 1978

Überwachung der Umweltradioaktivität am Kernforschungszentrum Karlsruhe im Jahre 1977

M. Winter, W. Tachlinski
Abteilung Sicherheit

Kernforschungszentrum Karlsruhe

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

Abteilung Sicherheit

KfK 2726B

Überwachung der Umweltradioaktivität am Kernforschungszentrum
Karlsruhe im Jahre 1977

M. Winter, W. Tachlinski

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 Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit. Teil 1 des vorliegenden Berichtes (Auszug aus KfK-Bericht 2620) gibt eine zusammenfassende Darstellung der 1977 gewonnenen Meßergebnisse. Das von der zuständigen Aufsichtsbehörde des Landes Baden-Württemberg genehmigte Programm zur routinemäßigen Umgebungsüberwachung wird in Teil 2 tabellarisch dargestellt. In dem umfangreichen Datenteil (Teil 3) des Berichtes wurden alle Einzelmeßergebnisse des Routinemeßprogrammes zusammengestellt. Die Meßwerte belegen, daß der Betrieb der kerntechnischen Anlagen des Zentrums 1977 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 1977

Summary

The Health Physics Department is responsible for monitoring of the environmental radioactivity at the Karlsruhe Nuclear Research Center. Part 1 of this report (extract from KfK Report 2620) is a summarizing representation of measured results obtained in 1977. The routine environmental monitoring program as approved by the competent supervising authority of the state of Baden-Württemberg is 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 1977 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 1977 der Ab- teilung Strahlenschutz und Sicherheit, KfK 2620	3
3.4 Umgebungsüberwachung	4
3.4.1 Das Überwachungsprogramm	4
3.4.2 Meßergebnisse des Routineprogrammes	9
I. Direktmessung der Strahlung	9
I.1 Zählrohrraußenstationen	9
I.2 Zählrohr-Monitor-Anlage zur Überwachung des Betriebsgeländes	10
I.3 Festkörperdosimeter	10
II. Aktivitätsmessungen	11
II.1 Aerosole	11
II.2 Niederschlag	12
II.3 Wasser	13
II.4 Biologisches Material	14
3.4.3 Besondere Überwachungsmaßnahmen	15
<u>T e i l 2</u> Tabellarische Beschreibung des von der Aufsichts- behörde genehmigten Programmes zur Umgebungsüber- wachung des KFZK.	19
I. Direktmessung der Strahlung	20
II. Aktivitätsmessungen	21
<u>T e i l 3</u> Einzelmeßergebnisse der Umgebungsüberwachung des KFZK 1977	23
I.1 Zählrohrraußenstationen	24
I.2 Zählrohr-Monitor-Anlage zur Überwachung des Betriebsgeländes	26
I.3 Festkörperdosimeter zur Überwachung der akkumulierten Strahlungsdosis	29

	Seite
II.1 Überwachung der Aerosole	35
II.2 Überwachung des Niederschlags	37
II.3 Überwachung des Wassers	40
II.3.1 Oberflächenwasser	40
II.3.2 Grund- und Trinkwasser	41
II.4 Überwachung von biologischem Material	42
II.4.1 Schlamm	42
II.4.2 Seston	43
II.4.3 Fisch	44
II.4.4 Wasserpflanzen	44
II.4.5 Bewuchs	45
 Literaturhinweise	 47

Verzeichnis der benutzten Abkürzungen

ADB	Abteilung Dekontaminationsbetriebe
ASS	Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit
ASS/Ch	Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit/Chemie
ASS/GM	Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit/Geräte und Methoden
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
GfK	Gesellschaft für Kernforschung mbH., Karlsruhe
IRCh	Institut für Radiochemie
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 berichtet. Das andauernde Interesse an Informationen über die Umweltbelastung durch Radioaktivitätsemissionen aus kerntechnischen Anlagen hat uns veranlaßt, auch für 1977 einen Bericht vorzulegen, in dem neben dem Kapitel Umgebungsüberwachung aus dem Jahresbericht der Abteilung [1] auch alle Einzelergebnisse veröffentlicht werden.

Die hier berichteten Kalium-, Jod-, Strontium-, Cäsium- und Plutoniumanalysen wurden von ASS/Ch (Leitung: Dipl.-Ing. H. Schüttelkopf) ausgeführt, die Ausmessungen der Festkörperdosimeter erfolgten bei ASS/GM (Leitung: Dipl.-Phys. E. Piesch).

T E I L 1

*Auszug aus dem Jahresbericht 1977 der Abteilung Strahlenschutz und
Sicherheit, KfK 2620*

3.4 Umgebungsüberwachung

M. Winter, W. Tachlinski

Die Überwachung der Umweltradioaktivität des Kernforschungszentrums Karlsruhe erfaßt ein Gebiet von knapp 300 km² Fläche. Der Überwachungsbereich wird im Westen durch den Rhein begrenzt, nach allen anderen Richtungen durch die Peripherie eines Kreises von 10 km Radius um den Mittelpunkt des Zentrums. In diesem Gebiet wohnen rund 100 000 Menschen, verteilt auf 20 Ortschaften. 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 Überwachungsgebietes bildet das Betriebsgelände des KFZK selbst einen besonders überwachungswürdigen Bereich von 1,6 km² Fläche. Das Meßstellennetz ist deshalb hier wesentlich dichter als in der eigentlichen Umgebung.

Der Routineteil der Umgebungsüberwachung des Kernforschungszentrums Karlsruhe wurde im wesentlichen unverändert auch 1977 nach dem im Februar 1969 vom Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Sozialordnung Baden-Württemberg gebilligten Programm durchgeführt.

Daneben wurden auch im Jahre 1977 wieder eine Vielzahl von Probenahmen und Messungen durchgeführt, die entweder das Routineprogramm direkt ergänzten (siehe 3.4.3) oder Untersuchungen zur Radioökologie des Tritiums (siehe 7.7) dienten.

3.4.1 Das Überwachungsprogramm

Neben der oben erwähnten räumlichen Aufteilung des Überwachungsprogrammes in Betriebsgelände 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 in verschiedenen Medien bestimmt wird, deren Radionuklide vom Menschen direkt oder indirekt aufgenommen werden können. Das auflagebedingte Routineüberwachungsprogramm des KFZK erhielt folgende Struktur:

I. Direktmessung der Strahlung

I.1 Zählrohraußenstationen

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

I.3 Festkörper-Dosimeter

II. Aktivitätsmessungen

II.1 Aerosole

II.2 Niederschlag

II.3 Wasser

II.4 Biologisches Material

Eine vollständige und detaillierte Beschreibung des Überwachungsprogrammes wurde in tabellarischer Form im Jahresbericht 1976 (KFZK-Ext. 20/77-4) 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 (Lageplan nach S. 6) - registrierten Meßwerte des ($\beta+\gamma$)-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 Sammel-einrichtungen für Niederschläge und Luftstaub die insgesamt 31 Meßstellen der Zählrohr-Monitor-Anlage (siehe Abb. 3/7). 13 dieser Meßstellen gestatten im Hinblick auf Unfallsituationen mit starken Strahlungsfeldern eine Registrierung der γ -Dosisleistung bis zu 10^3 R/h. 14 Meßstellen erfassen den unteren Meßbereich vom Nullpegel bis zu 10 mR/h. Lediglich 4 Detektoren an der Grenze des Betriebsgeländes der 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 der WAK zu erhalten.

Unabhängig von der mehreren Forschungsprogrammen dienenden Instrumentierung des 200 m hohen meteorologischen Meßmastes sorgen je eine Windfahne und ein Anemometer in 40 m und 80 m Höhe für eine meteorologische Mindestinformation für die Umgebungsüberwachung.

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

Das auch 1977 fortgesetzte Programm zur Erprobung von Festkörper-Dosimetern zur Messung der akkumulierten Strahlungsdosis im Betriebsgelände und in der Umgebung des KFZK geht weit über den Rahmen der behördlichen Auflage hinaus. Einschließlich der 74 von der Aufsichtsbehörde geforderten Meßstellen bestanden 1977 insgesamt 298 Meßstellen mit Festkörper-Dosimetern. Verwendet werden Phosphatglas-, LiF- und in wenigen Fällen CaF_2 -Dosimeter. Mit Ausnahme von 54 Stellen außerhalb des KFZK sind alle Meßstellen mit je 2 Paaren unterschiedlicher Dosimetertypen ausgerüstet. Alle Dosimeter werden jeweils im Mai und im November zur Ausmessung eingeholt.

Der zweite Teil des Umgebungsüberwachungsprogrammes betrifft die Aktivitätsmessungen. Die Lage der Probenmestellen des Routineprogrammes ist in der Landkarte nach S. 6 angegeben.

Der Umfang der für das Routineprogramm, für besondere Überwachungsmaßnahmen und für das Meßprogramm zur Untersuchung der Tritiumkontamination in der Umwelt erforderlichen Probenahmen und auszuführenden Aktivitätsmessungen hat gegenüber 1976 wegen einer Reduzierung des Tritiummeßprogrammes um 18 % abgenommen. [2] Tab. 3/21 bietet eine Übersicht über Art und Anzahl der 1977 genommenen bzw. ausgemessenen Proben.

Art der Proben	Zahl der Proben 1977
Luftstaub auf feststehenden Einzelfiltern	224
Niederschlag	156
Grund- und Trinkwasser	245
Oberflächenwasser und Schlamm aus dem Hirschkanal sowie Feststoffe aus dem Kanalisationsnetz für Regen- u. Kühlwasser sowie den 6 dazugehörigen Sandfängen	436
Biologische Proben aus dem Altrheingebiet unterhalb und oberhalb der Abwassereinleitung des KFZK (Schlamm, Seston, Fisch und Wasserpflanzen)	98
Bewuchs- und Bodenproben einschließlich Kontrollen an Material, welches im Zusammenhang mit Baumaßnahmen anfällt	331
Pflanzen-, Luftfeuchte-, Boden- und Niederschlagsproben im Rahmen des Meßprogrammes zur Untersuchung der Tritiumkontamination von Pflanzen [11, 13, 14]	432
Niederschlag, Trink- und Oberflächenwasser im Rahmen des Programmes zur Bestimmung der Tritiumkontamination in der Umwelt	2 646
Sonstige Proben	60
S u m m e	4 628

Tab. 3/21 Art und Anzahl der Proben zur Bestimmung der Umweltradioaktivität

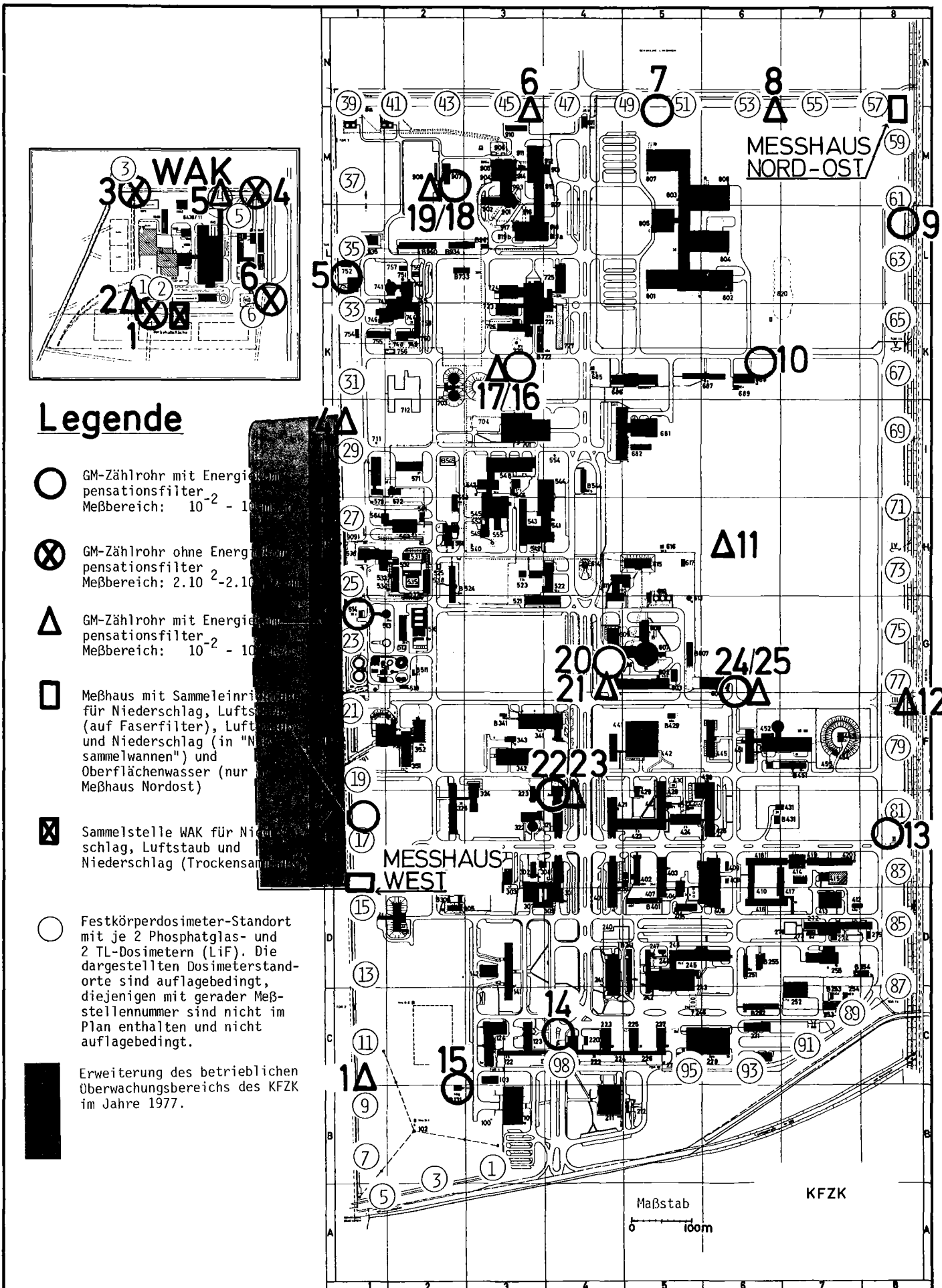
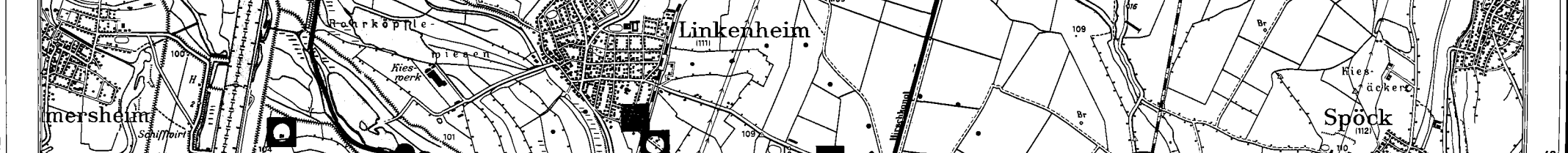


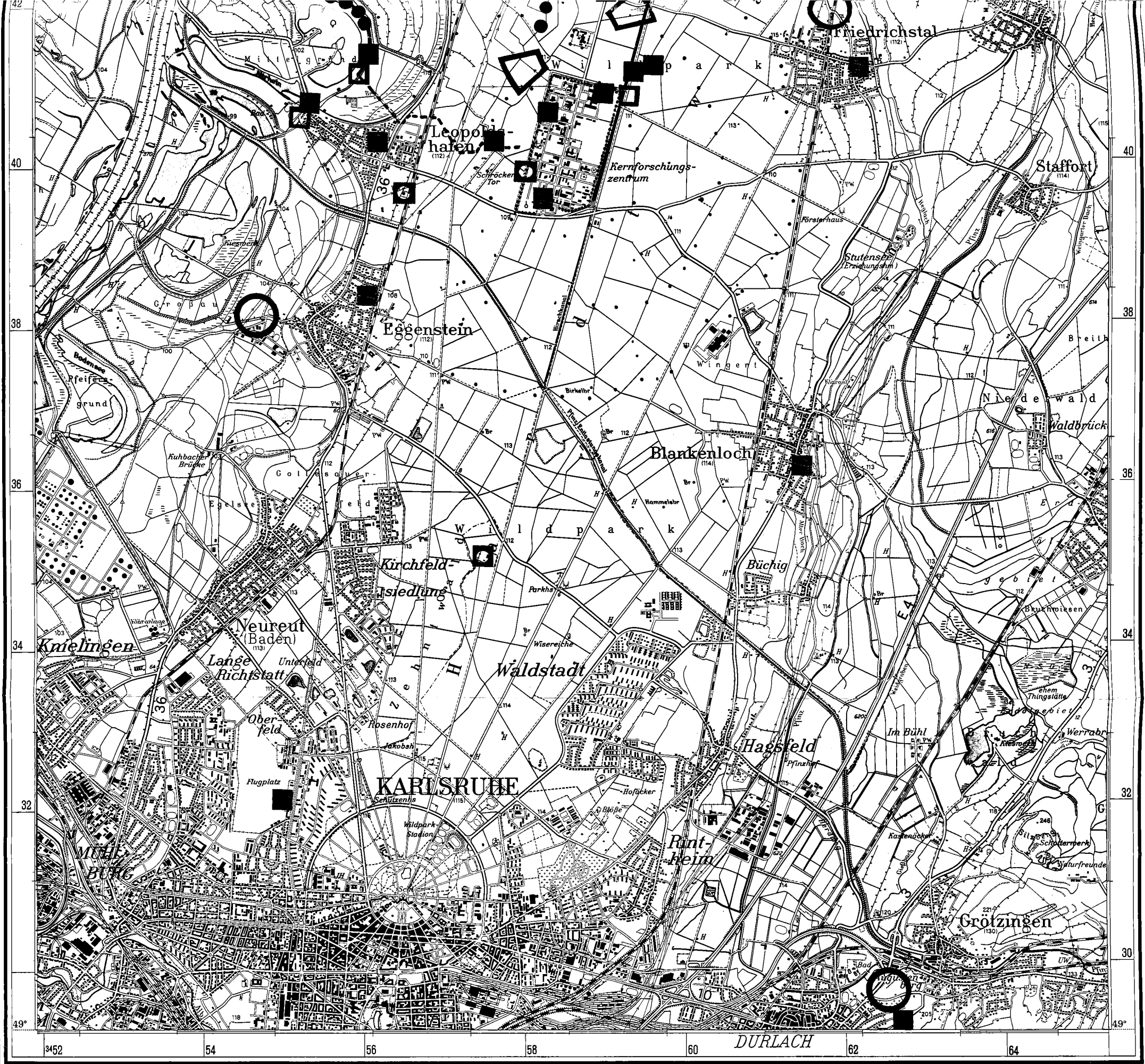
Abb. 3/7: Lageplan der Meß- und Probenahmestellen innerhalb des KfzK und der WAK.

52 54 56 58 60 62 64

49 49°



42 44 46 48 49















Legende

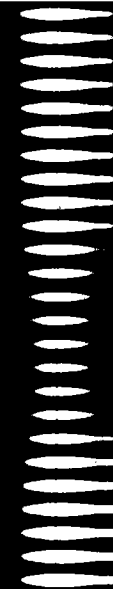
Bearbeitungsstand 1.1.1977

1:50000 (2cm der Karte=1km der Natur)

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

- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
|  Zählrohrstation |  Trinkwasser (Wasserwerke) |  Seston |  Vorflutkanal der Abwässer des KFZ zum Altrhein |  Gras oder Kierfernadeln zur Plutoniumbestimmung |
|  Festkörperdosimeter |  Grundwasser (Brunnen) |  Schlamm |  Verlauf der als Vorfluter dienenden Oberflächengewässer |  Gras |
|  Oberflächenwasser |  Fisch und Wasserpflanzen | | | |

Lageplan der Meß- und Probenahmestellen der Umgebungsüberwachung des Kernforschungszentrums Karlsruhe Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit



Für die Betreuung des ausgedehnten Meßstellennetzes der Umgebungsüberwachung (Kontrollen, Wartungsarbeiten, Kalibrierungen) und für die Probenahmen stehen zwei mit Funk ausgerüstete Fahrzeuge, ein VW-Bus und ein Land-Rover, zur Verfügung, die 1977 insgesamt rund 18 000 km zurücklegten.

3.4.2 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. 3/22 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
KFZK	479	320	1 069
Leopoldshafen	466	302	1 065
Linkenheim	480	326	1 222
Forsthaus, nördlich KFZK	425	315	881
Friedrichstal	494	346	1 359
Blankenloch	442	312	1 103
Karlsruhe	420	300	879
Eggenstein	475	314	898

Tab. 3/22 Meßergebnisse der Zählrohraußenstationen 1977

Die Monatsmittelwerte des Jahres 1977 der 7 Außenstationen streuen insgesamt zwischen rund 380 Ipm und 550 Ipm. Die Jahresmittelwerte liegen hingegen sehr viel enger beieinander, so daß es gerechtfertigt erscheint, für diese Stationen einen Gesamtmittelwert für 1977 zu bilden. Er ergibt sich zu 457 Ipm.

Der Jahresmittelwert für die KFZK-Station liegt mit 479 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 im Gegensatz zu den Vorjahren 1977 zu keiner signifikanten Erhöhung des Jahresmittelwertes.

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

I.2.1 Überwachung der γ -Dosisleistung innerhalb des KFZK (siehe Abb. 3/7)

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

Von den 14 Niederdosisleistungsmeßstellen befindet sich eine (Meßstelle Nr. 15) in der Eichhalle der ASS. Die Registrierungen der γ -Dosisleistung dieser Meßstelle entsprechen zeitlich und dem Betrage nach den in der Eichhalle durchgeführten routinemäßigen Bestrahlungen.

1977 kam es an 4 Meßstellen zu insgesamt 11 Überschreitungen der eingestellten Warnschwelle von 1 mR/h.

Die an der Meßstelle Nr. 5 (KNK) an 4 Tagen registrierten Warnschwellenüberschreitungen wurden durch Röntgenarbeiten verursacht, die im Freien bei Materialprüfungen im Betriebsgelände des KNK-Reaktors ausgeführt wurden.

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.

I.2.2 Überwachung an der Betriebsgeländegrenze der WAK (siehe Abb. 3/7)

Zwei der insgesamt 6 Meßstellen sind Hochdosisleistungsmeßstellen. Im Meßbereich dieser Detektoren (siehe auch Programmpunkt I.2.1) wurden auch 1977 keine Meßwerte registriert. Der Streubereich des an den 4 anderen Meßstellen kontinuierlich gemessenen ($\beta+\gamma$)-Strahlungspegels reichte 1977 von Meßwerten im Bereich des Nullpegels (ca. $4 \cdot 10^2$ Ipm) bis zu Höchstwerten von $2 \cdot 10^5$ Ipm.

An allen 4 Meßstellen ereigneten sich 1977 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 77 Ereignissen (1976: 46 Ereignisse).

I.3 Festkörperdosimeter zur Überwachung der akkumulierten Strahlungsdosis [3-6].

Das Betriebsgelände wurde bis November 1976 u.a. mit 32 Meßstellen auf zwei "inneren" Kreisen mit Radien von 100 m und 250 m um den FR 2-Kamin überwacht. Diese Meßstellenanordnung diente ursprünglich der Erfassung der von den radioaktiven Ableitungen des FR 2 in der unmittelbaren Nachbarschaft des Abluftkamins verursachten Ortsdosisverteilung. Dieses Meßziel war aufgrund gebietsweise dominierender Beiträge zur Ortsdosis durch Direktstrahlung im ADB-Bereich nicht mehr erreichbar. Die 32 Meßstellen wurden deshalb im November 1976 einem Schachbrett-Raster entsprechend über das gesamte Betriebsgelände des KFZK verteilt. Die 20 Meßstellen entlang des innerbetrieblichen Zaunes der ADB wurden beibehalten. Ein grobe Übersicht über die Meßergebnisse mit Phosphatglasdosimetern findet sich in Tabelle 3/28.

Im Zuge der 1977 erfolgten Erweiterung des betrieblichen Überwachungsbereiches an der Westseite des KFZK hat sich wegen der damit verbundenen Umfangsvergrößerung auch die Zahl der Dosimetermeßstellen entlang der Grenze des betrieblichen Überwachungsbereiches erhöht. Sie beträgt seitdem 104 (siehe Abb. 3/7). Die Grenzmeßstellen bilden eine annähernd äquidistante Folge mit Abständen von ca. 50 m.

Weitere 5 Meßstellen befinden sich an der Betriebsgeländegrenze der WAK (siehe Abb. 3/7)..

Die Überwachung in der Umgebung erfolgte durch 3 konzentrische Meßstellenkreise mit Durchmessern von 2, 4 und 6 km mit insgesamt 108 Meßstellen. Die Fläche des KFKZ ist dem kleinsten dieser 3 Meßstellenkreise eingeschrieben. Die Außenüberwachung wird ergänzt durch 7 Dosimeter-Meßstellen in den benachbarten Ortschaften (Standorte identisch mit Zählrohraußenstationen).

Das beschriebene Meßstellennetz ist so dicht, daß von einer praktisch lückenlosen Überwachung der Dosisbelastung der Umgebung gesprochen werden kann.

Für den Expositionszeitraum von November 1976 bis November 1977 ergaben sich die in Tab. 3/23 zusammengestellten Jahresdosiswerte. Die Meßergebnisse zeigen, daß die Jahresdosismittelwerte für die Meßstellen entlang der Grenzen des betrieblichen Überwachungsbereiches des KFKZ und der WAK für alle Dosimeterarten innerhalb des Streubereiches der Jahresdosiswerte liegen, die in rund 3 km Entfernung vom KFKZ an den Meßstellen des äußeren Überwachungskreises ermittelt wurden.

Meßstellen		Jahresdosiswerte D in mR					
		Glasdosimeter			TL-Dosimeter*		
Gruppe	Zahl	\bar{D}	D_{min}	D_{max}	\bar{D}	D_{min}	D_{max}
Grenze des betrieblichen Überwachungsbereiches ohne Zaunerweiterung vom 1.4.1977 im Westen	83	66	54	104	74	63	114
Nur Zaunerweiterung (ab 1.4.1977, extrapoliert auf 364 Tage)	21	-	-	-	90 88**	70 66**	110 110**
Betriebsgelände der WAK	6	65	60	70	73	69	74
Außenstationen	7	64	55	72	81	72	87
Äußerer Meßstellenkreis mit 6 km \varnothing	52	63	52	78	85	59	100

*LiF-Dosimeter, gekapselt, unter 500 mg/cm² Plexiglas
 **Kugelgekapselte CaF₂-Dosimeter

Tab. 3/23 Mittelwerte und Streubereich der mit Glas- und TL-Dosimetern gemessenen Jahresdosiswerte

II. Aktivitätsmessungen

II.1 Aerosole

Die Luftstaubsammlung erfolgt auf feststehenden Einzelfiltern von 20 cm \varnothing an den beiden Meßhütten (Lageplan siehe Abb. 3/7). Der Filterwechsel erfolgt 2 x wöchentlich, die Aktivitätsmessung jeweils ca. 7 Tage nach der Filterentnahme. Die Einzelmeßwerte der spezifischen α -Aktivität des Aerosolgehaltes der Luft lagen 1977 zwischen 0,001 und 0,003 pCi/m³. Der Jahresmittelwert der spezifischen β -Aktivität der Luft ergab für beide Meßhütten einen Wert von rund 0,12 pCi/m³ und lag damit um den Faktor 2 über dem Vorjahreswert.

Die Monatsmittelwerte der spezifischen β -Aktivität schwankten zwischen 0,02 pCi/m³ und 0,25 pCi/m³. Veranlaßt durch die oberirdische Zündung einer chinesischen Wasserstoffbombe am 17.9.1977 in Lop Nor wurde eine zusätzliche Luftstaubsammlung in der Zeit vom 26.9. bis 17.10.1977 mit 2-tägigen Sammelintervallen durchgeführt. Das β -Aktivitätsmaximum wurde am 7.10.1977 festgestellt. Die spezifische langlebige β -Aktivität betrug im Maximum rund 1,1 pCi/m³.

11.2 Überwachung des Niederschlags

Die spezifische Aktivität des Niederschlags wird an drei Stellen (Meßhütte West, Meßhütte Nordost und WAK) überwacht.

Eine Übersicht über die 1977 mit dem Niederschlag der Flächeneinheit des Bodens zugeführte Radioaktivität gibt Tab. 3/24.

Sammelort	Nieder- schlags- menge l/m ²	Jahres-Flächenbelastung 1977 in nCi/m ²				
		α	²³⁹ Pu+ ²⁴⁰ Pu	²³⁸ Pu	β	³ H
Meßhütte West	631	< 2,3	0,015	0,011	23,7	349
Meßhütte Nordost	609	< 2,5	0,010	< 0,006	15,6	1 057
WAK	614	< 2,4	0,002	< 0,002	17,6	726

Tab. 3/24 Radioaktivität im Niederschlag 1977

Die Einzelmeßwerte der α-Aktivitätskonzentration lagen fast immer unter der Nachweisgrenze (deshalb auch das Zeichen "<" vor den Flächenbelastungen in Tab. 3/24). So kann nur ausgesagt werden, daß für alle drei Sammelstellen die Jahresmittelwerte der α-Aktivitätskonzentration unter 4,1 pCi/l und die α-Flächenbelastungen unter 2,5 nCi/m² lagen. Die Jahresmittelwerte der ²³⁹Pu+²⁴⁰Pu-Konzentration lagen zwischen rund 3 fCi/l und 24 fCi/l, die der ²³⁸Pu-Konzentration zwischen ebenfalls rund 3 fCi/l und 17 fCi/l. Die für den Standort der Meßhütte West ermittelte (²³⁹Pu+²⁴⁰Pu)-Flächenbelastung liegt um den Faktor 1,9 über dem Vorjahreswert, was fast ausschließlich auf einen erhöhten Meßwert für August (rund ein Drittel der Jahresflächenbelastung) zurückzuführen ist.

Die Jahresflächenbelastung durch die β-Bruttoaktivität im Niederschlag hat an den 3 Sammelstellen im Mittel gegenüber dem Vorjahr um den Faktor 2,5 zugenommen (siehe Tab. 3/25). Die Meßwerte des Deutschen Wetterdienstes zeigen für den Raum Stuttgart sogar eine Zunahme um den Faktor 3, wobei die Jahresniederschlagsmenge gegenüber dem Vorjahr nur um 10 % zugenommen hat. Nachdem die β-Aktivität im Niederschlag in den Jahren 1975 und 1976 deutlich abgenommen hatte, entspricht die β-Aktivitäts-Flächenbelastung durch Niederschläge im Jahr 1977 etwa jener im Jahr 1974.

Die hier beschriebenen Zusammenhänge werden durch Tab. 3/25 verdeutlicht.

Sammelort	Jahresmittelwert der β-Aktivitätskonzentration \bar{a} in pCi/l	β-Aktivitäts-flächen-belastung $A_F(77)$ in nCi/m ²	$\frac{\bar{a}(77)}{\bar{a}(76)}$ f**	$\frac{A_F(77)}{A_F(76)}$ p	Verhältnis der Nieder-schlagsmengen $\frac{M(77)}{M(76)}$ q
Meßhütte West	37,2	23,7	2,5	2,7	1,1
Meßhütte Nordost	25,6	15,6	2,2	2,2	1,0
WAK	28,7	17,6	2,4	2,6	1,1
Stuttgart*	29,3	18,4	2,7	3,1	1,1

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

Tab. 3/25 Vergleich der β-Aktivität des Niederschlags 1977/1976

Im Falle der Tritiumflächenbelastung (siehe Tab. 3/24) wird der atmosphärische Tritiumanteil von Tritiumimmissionen überlagert, deren Ursache in den Tritiumableitungen mit der Abluft der beiden schwerwassermoderierten Reaktoren MZFR und FR 2 und der FERAB-Anlage liegt. Der Standort der Meßhütte Nordost ist aufgrund der Windrichtungscharakteristik bezüglich der Lage der genannten Tritium-Hauptemittenten gegenüber den beiden anderen Niederschlagsammelstellen wenig vergleichbar, weshalb die im Vergleich zu den beiden anderen Stellen deutlich höhere Tritiumflächenbelastung an der Nordost-Hütte auftritt. [8, 9]

Die mittlere Tritiumflächenbelastung für das Betriebsgelände des KfK betrug 1977 rund 800 nCi/m^2 , für die nähere Umgebung des KFZK bis zu Entfernungen von rund 12 km hingegen nur rund 200 nCi/m^2 (siehe Kap. 7.7).

Die Jahresmittelwerte der Tritiumkonzentration des Niederschlags lagen 1977 an den Sammelstellen innerhalb des KFZK zwischen rund $0,6 \text{ nCi/l}$ und $1,8 \text{ nCi/l}$, außerhalb des KFZK im Mittel bei $0,34 \text{ nCi/l}$.

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 unterhalb der NO-Ecke des Kernforschungszentrums überwacht. Die Probenahmestelle liegt unterhalb der Einleitungen der 6 Sandfänge des Kernforschungszentrums, über die Regen- und Kühlwässer in den Hirschkanal eingeleitet werden. Die Aktivität wird wöchentlich in kontinuierlich entnommenen Mischproben bestimmt.

Die Meßergebnisse 1977 wurden in Tab. 3/26 zusammengefaßt.

langlebige Aktivität	Schwankungsbereich der 52 Wochenmittelwerte	Jahresmittelwert
α	< 1,3 bis 2,3 pCi/l	< 1,9 pCi/l
Rest- β	< 1,0 bis 26,5 pCi/l	< 5,4 pCi/l
^3H	0,2 bis 10,1 nCi/l	0,9 nCi/l

Tab. 3/26 Radioaktivität des Hirschkanals 1977

90 % der Wochenmittelwerte der α -Aktivitätskonzentration und 10 % der Wochenmittelwerte der β -Aktivitätskonzentration lagen unter der jeweiligen Nachweisgrenze.

II.3.2 Grund- und Trinkwasser [7, 8, 9].

Überwacht wurden die Wasserwerke "Süd" und "Tiefgestade" des Kernforschungszentrums, die Wasserwerke Leopoldshafen, Linkenheim-Hochstetten und Karlsruhe-Hardtwald sowie die beiden Schluckbrunnen der WAK. Einen Überblick über die Ergebnisse der Überwachung vermittelt Tab. 3/27.

langlebige Aktivität	Schwankungsbereich der Einzelmeßwerte (Stichproben von 7 Stellen)	Jahresmittelwert
α	< 1,6 bis 2,1 pCi/l	< 2,0 pCi/l
Rest- β	< 0,9 bis 1,8 pCi/l	< 1,1 pCi/l
^3H	< 0,2 bis 0,4 nCi/l	< 0,3 nCi/l

Tab. 3/27 Radioaktivität in Grund- und Trinkwasser 1977

93 %, 100 % bzw. 15 % der insgesamt 27 untersuchten Grundwasserstichproben lieferten Meßwerte unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenze für die α -, β - bzw. Tritiumaktivität. Alle gebildeten Jahresmittelwerte waren deshalb mit dem Zeichen "<" zu versehen.

II.4 Überwachung von biologischem Material (siehe Lageplan nach S. 6) [10, 16].

II.4.1 Schlamm

Die Überwachung der Radioaktivität des Schlammes im Hirschkanal erfolgt anhand von monatlichen Stichproben. Der Schwankungsbereich der monatlichen Einzelmeßwerte der spezifischen α -Aktivität lag 1977 zwischen 2 pCi/g Tr. und 11 pCi/g Tr., für die spezifische β -Aktivität zwischen 18 pCi/g Tr. und 70 pCi/g Tr. Es ergaben sich entsprechende Jahresmittelwerte von rund 6 pCi/g Tr. bzw. 39 pCi/g Tr. Die β -Aktivitätskonzentration im Hirschkanalschlamm verdoppelte sich somit gegenüber dem Vorjahr.

Zur Überwachung des Altrheins (= Vorfluter für die Abwässer des Kernforschungszentrums Karlsruhe) sind laut Auflage vierteljährlich Schlammproben im Altrhein bei Leopoldshafen, ca. 80 m unterhalb der Abwassereinleitung, zu nehmen. Der zeitliche Verlauf der α - und β -Gesamtaktivitätskonzentration wurde - weit über die behördliche Auflage hinausgehend - monatlich überwacht. Das arithmetische Mittel aus 12 Einzelmeßwerten beträgt für die spezifische α -Aktivität rund 8 pCi/g Tr. und für die spezifische β -Aktivität 20 pCi/g Tr. Diese Konzentrationen entsprechen etwa jenen des Vorjahres. Die spezifische Plutoniumaktivität lag bei den Quartalsproben zwischen 0,1 und 1,1 pCi/g Tr. und im Mittel bei knapp 0,4 pCi/g Tr.

II.4.2 Seston

Über die auflagebedingte vierteljährliche Probenahmefrequenz hinausgehend erfolgte die Sestonprobenahme im Altrhein monatlich. Die 12 monatlichen Stichproben ergaben für 1977 Mittelwerte von 16 pCi/g Tr. für die spezifische α -Aktivität und von 46 pCi/g Tr. für die spezifische β -Aktivität des Sestons. Der Mittelwert der spezifischen Plutoniumaktivität des Sestons betrug 1,5 pCi/g Tr.

II.4.3 Fisch

II.4.4 Wasserpflanzen

Der Überwachung des Vorfluters dienen auch die halbjährlichen Probenahmen von Fisch und Wasserpflanzen. Bei der Untersuchung von je 2 Friedfisch- und Raubfischproben wurden spezifische Rest- β -Aktivitätswerte zwischen 0,6 pCi/g Naßgewicht und 1,4 pCi/g Naßgewicht gemessen. Im separat ausgemessenen Fischfleisch betragen die spezifische Rest- β -Aktivität im Mittel 1,3 pCi/g Naßgewicht, die spezifische ^{40}K -Aktivität 2,0 pCi/g Naßgewicht.

Die Untersuchung des Radioaktivitätsgehaltes von Schilf und Wasserschwertlilien ergab für die spezifische β -Aktivität Meßwerte zwischen rund 10 und 20 pCi/g Tr. An künstlichen Radionukliden konnten lediglich Spuren (alle Meßwerte lagen unter 1 pCi/g Tr.) der Nuklide ^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{103}Ru , ^{137}Cs , $^{140}\text{Ba/La}$, ^{141}Ce und ^{144}C nachgewiesen werden.

II.4.5 Bewuchs

Die halbjährlichen Grasproben aus den beiden Hauptwindrichtungssektoren in jeweils rund 4 km Entfernung vom Kernforschungszentrum (bei Eggenstein und Friedrichstal) und von der Referenzstelle in Grötzingen ergaben einen Mittelwert der spezifischen Rest- β -Aktivität von 11,6 pCi/g Tr. Der ^{40}K -Gehalt lag im Mittel bei 11,8 pCi/g Tr.

Die spezifische Plutoniumaktivität ($^{239}\text{Pu}+^{240}\text{Pu}$) der Gras- bzw. Kiefernadelproben von den 4 Stellen in den beiden Hauptwindrichtungssektoren bezüglich der nördlichen Hälfte des Betriebsgeländes des Kernforschungszentrums bewegte sich 1977 zwischen 1 fCi/g Tr. und 10 fCi/g Tr. Als Mittelwert ergab sich 4 fCi/g Tr.

Für die Kiefernadelproben aus den Hauptwindrichtungssektoren bezüglich der WAK wurden Werte zwischen 1 fCi/g Tr. und 11 fCi/g Tr. gefunden. Ihr Mittelwert ergab sich zu 4 fCi/g Tr.

Die Meßwerte der Vergleichsproben aus dem Raum Durlach erreichten maximal 14 fCi/g Tr. bei einem Mittelwert von 5 fCi/g Tr.

Die mittleren spezifischen ^{238}Pu -Aktivitätswerte der 24 Bewuchsproben aus der unmittelbaren Umgebung des KFZK lagen bei 6 fCi/g Tr., die der 8 Referenzproben bei 3 fCi/g Tr. Die höchste nachgewiesene ^{238}Pu -Aktivität betrug 24 fCi/g Tr.

3.4.3 Besondere Überwachungsmaßnahmen

Es versteht sich von selbst, daß für eine wirksame Umgebungsüberwachung, die insbesondere das Betriebsgelände selbst mit einschließt, das Routineprogramm allein nicht ausreicht. Vielmehr muß es je nach Anlaß und oft schon bei Hinweisen auf geringste Unregelmäßigkeiten in den Betriebszuständen kerntechnischer Anlagen durch gezielte Überwachungsmaßnahmen ergänzt werden. Tabelle 3/28 vermittelt eine Übersicht über die wichtigsten Überwachungsmaßnahmen, die 1977 aufgrund besonderer Anlässe notwendig erschienen. Die Ergebnisse zeigen, daß keiner der Anlässe zu unzulässigen oder nicht beherrschbaren Kontaminationen geführt hat.

Ergänzend zur WAK-Überwachung wird seit 1976 auf Wunsch der Gemeinde Linkenheim-Hochstetten das Grundwasser aus dem sogenannten Brunnen P - gelegen zwischen der WAK und dem Wasserwerk Linkenheim-Hochstetten - vierteljährlich auf Tritium und langlebige α - und β -Bruttoaktivität untersucht. Alle α - und β -Bruttoaktivitätskonzentrationen lagen unter der Nachweisgrenze von ca. 2 pCi/l bzw. 1 pCi/l. Die mittlere Tritiumkonzentration betrug 0,4 nCi/l.

Da Kühl- und Regenwässer aus dem KFZK kontinuierlich in den Hirschkanal abgeleitet werden, wurden auch 1977 - zusätzlich zu der behördlich geforderten Überwachung von Schlamm und Wasser im Hirschkanal - die in den 6 Sandfängen abgeschiedenen Feststoffe wöchentlich überwacht. Die 6 Sandfänge befinden sich an der Ostgrenze innerhalb des KFZK. Der bei Reinigung der Sandfänge anfallende abgeschiedene Feststoff wird auf die Schlamm-

beete der Kläranlage verbracht und wird somit als Sondermüll behandelt. Eine Übersicht über die β -Aktivitätsmeßergebnisse wird in Tab. 3/29 gegeben.

Quart. 77	Sandfang I			Sandfang II			Sandfang III			Sandfang IV			Sandfang V			Sandfang VI		
	\bar{a}_β	$a_{\beta\min}$	$a_{\beta\max}$	\bar{a}_β	$a_{\beta\min}$	$a_{\beta\max}$	\bar{a}_β	$a_{\beta\min}$	$a_{\beta\max}$	\bar{a}_β	$a_{\beta\min}$	$a_{\beta\max}$	\bar{a}_β	$a_{\beta\min}$	$a_{\beta\max}$	\bar{a}_β	$a_{\beta\min}$	$a_{\beta\max}$
I	35	17	82	21	15	36	62	17	192	324	210	525	511	40	4713	23	12	84
II	32	21	63	23	10	49	47	14	110	252	149	427	2283	437	6509	25	13	61
III	42	25	82	27	18	65	24	14	64	235	143	387	340	16	3593	24	18	32
IV	53	26	136	42	16	103	45	15	120	301	110	385	569	208	1296	27	14	55

Tab. 3/29 Spezifische β -Aktivität des Schlammes aus den 6 Sandfängen des KFZK in pCi/g Tr; Quartalsmittelwerte (\bar{a}_β), Minima ($a_{\beta\min}$) und Maxima ($a_{\beta\max}$) 1977.

Als Folge der schon im Jahresbericht 1974 (KFK 2125) berichteten Undichtigkeiten am Rohrleitungssystem der Kläranlage wurde auch 1977 die intensive Grundwasserüberwachung fortgesetzt. Die Tritiummeßergebnisse wurden regelmäßig 8-wöchig 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 geringen Wanderungsgeschwindigkeit im Boden mit geringerer Frequenz (vierteljährlich bis jährlich). Eine grobe Übersicht über die Meßergebnisse wird in Tab. 3/28 gegeben.

Die anhaltende Bautätigkeit im KFZK und damit verbundene Ausfuhren von Erdaushub bzw. Abbruchmaterial machten bei 27 Einzelvorgängen die Ausmessung von ca. 285 Proben notwendig. Alle Proben wurden grundsätzlich γ -spektrometrisch untersucht, an einer Auswahl wurde zusätzlich die α - und β -Bruttoaktivität bestimmt.

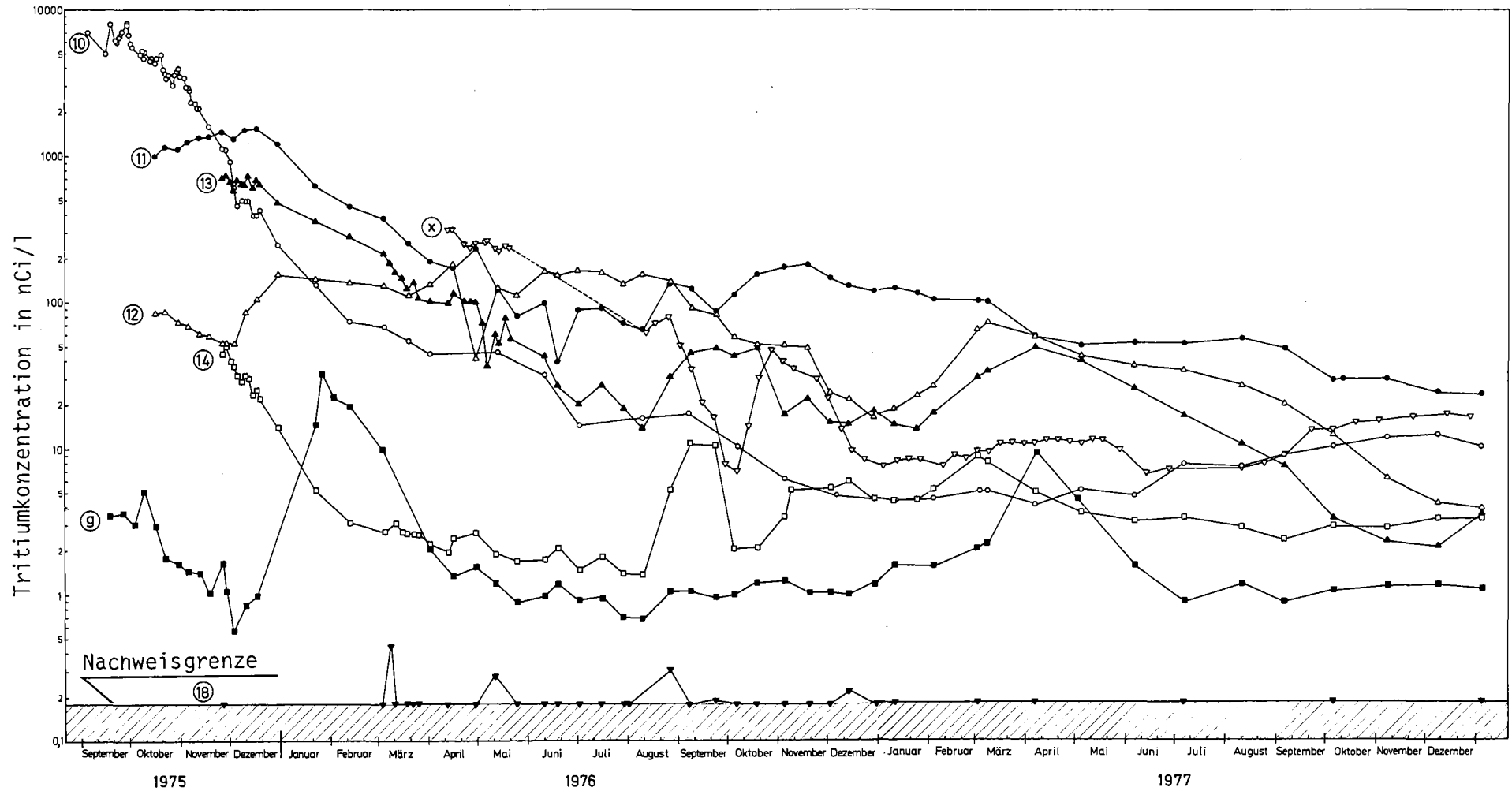
Wie bereits erwähnt, wurde auch in diesem Berichtszeitraum das weit über die behördliche Auflage hinausgehende Programm zur Messung der Ortsdosis mit Festkörperdosimetern weitergeführt. Soweit die Ergebnisse nicht schon im Unterkapitel 3.4.2/I.3 berichtet wurden, sind sie in Tab. 3/28 enthalten.

Überwachungszeitraum	Anlaß	Überwachungsmaßnahme	Art und Zahl der untersuchten Proben	Meßergebnisse																		
12. Januar	Gewinnung von Referenzmeßwerten der Tritiumkonzentration	Probenahmeaktion an 8 Sammelorten, welche etwa auf einer Linie zwischen der Rheinebene bei Iffezheim (ca. 100 m NN) und dem Schwarzwald bei Döbel (ca. 700 m NN) angeordnet waren (Entfernung zum KFZK 27 bis 37 km Luftlinie).	8 Luftfeuchteproben 5 Schneeproben (direkt nach Schneefall)	<u>Luftfeuchteproben</u> $a_{\text{H}} = 0,4 - 1,4 \text{ nCi/l}$; Mittelwert = 0,9 nCi/l <u>Schneeproben</u> $a_{\text{H}} = < 0,17 - 0,23 \text{ nCi/l}$; Mittelwert = 0,2 nCi/l																		
15. März	Auflösung radioaktiver Substanzen im Institut für Radiochemie	Messung der Aerosolimmission im Hauptbeaufschlagungspunkt, bezogen auf den Abluftkamin des IRCh als Quelle	1 Aerosolprobe	Keine langlebige β -Bruttoaktivität nachweisbar; Nachweisgrenze = 0,07 pCi/m ³ .																		
März, April, September	Zeitweiser Anstieg der langlebigen Rest- β -Bruttoaktivität in den Wochenmischproben des Oberflächenwassers aus dem Hirschkanal und Anstiege der β -Bruttoaktivität im Sandfang V des KFZK	Entnahme und Untersuchung von Schlammproben aus dem Hirschkanal zwischen dem Pfinz-Entlastungskanal und der Landestr. Nr. 220	20 Schlammproben	<u>Bruttoaktivität:</u> a_1 : 5 - 50 pCi/g Tr. a_2 : 18 - 454 pCi/g Tr. <u>β-Spektrometrie in pCi/g Tr.:</u> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Nuklid</th> <th>Probe höchster Aktivität</th> <th>Probe südlich KFZK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Co-60</td> <td>2,3</td> <td>< 0,1</td> </tr> <tr> <td>Nb-95</td> <td>0,9</td> <td>< 0,1</td> </tr> <tr> <td>Ru/Rh-106</td> <td>28,0</td> <td>< 0,5</td> </tr> <tr> <td>Cs-134</td> <td>24,0</td> <td>< 0,1</td> </tr> <tr> <td>Cs-137</td> <td>180,0</td> <td>0,7</td> </tr> </tbody> </table>	Nuklid	Probe höchster Aktivität	Probe südlich KFZK	Co-60	2,3	< 0,1	Nb-95	0,9	< 0,1	Ru/Rh-106	28,0	< 0,5	Cs-134	24,0	< 0,1	Cs-137	180,0	0,7
Nuklid	Probe höchster Aktivität	Probe südlich KFZK																				
Co-60	2,3	< 0,1																				
Nb-95	0,9	< 0,1																				
Ru/Rh-106	28,0	< 0,5																				
Cs-134	24,0	< 0,1																				
Cs-137	180,0	0,7																				

Tab. 3/28: Übersicht über besondere Überwachungsmaßnahmen 1977

Überwachungszeitraum	Anlaß	Überwachungsmaßnahmen	Art und Zahl der untersuchten Proben	Meßergebnisse
September/ Oktober	Oberirdische Zündung einer chinesischen H-Bombe in Lop Nor am 17.9.1977	Intensivierte Überwachung der Aerosole		<u>Aerosole</u> <u>Bruttoaktivität:</u> siehe Kap. 3.4.2, II.1 <u>γ-Spektrometrie:</u> (zurückgerechnet auf den Entnahmezeitpunkt des Filters mit höchster Aktivitätskonzentration; exponiert vom 5.-7.10.1977; Ergebnisse in Ci/m ³) Co-58 = 2,4 · 10 ⁻¹⁵ Cs-137 = 1,7 · 10 ⁻¹⁵ Zr-95 = 4,8 · 10 ⁻¹⁴ La-140 = <1,8 · 10 ⁻¹³ Nb-95 = <7,8 · 10 ⁻¹⁴ Ba-140 = 9,8 · 10 ⁻¹⁴ Ru-103 = 9,3 · 10 ⁻¹⁴ Ce-141 = 1,0 · 10 ⁻¹³ J-131 = 3,9 · 10 ⁻¹⁴ Ce-144 = 2,7 · 10 ⁻¹⁴
ganzjährig	Undichtigkeiten am Rohrleitungssystem der Kläranlage	Weiterführung der 1975 begonnenen intensiven Grundwasserüberwachung an 14 Brunnen (Probenahmefrequenz zwischen jährlich und 14-tägig) [11-14]	173 Grundwasserproben	<u>Grundwasser innerhalb des Betriebsgeländes (156 Proben)</u> <u>Tritiumkonzentration:</u> (siehe S. 18) 0,3 bis 124 nCi/l <u>Bruttoaktivitätskonzentration:</u> a ₁ = < 1,5 bis 2,8 pCi/l a ₂ = < 1,2 bis 4,9 pCi/l <u>Grundwasser außerhalb des Betriebsgeländes (17 Proben)</u> <u>Tritiumkonzentration:</u> 0,16 bis 0,45 nCi/l <u>Bruttoaktivitätskonzentration:</u> a ₁ = < 1,9 pCi/l a ₂ = < 0,9 pCi/l
ganzjährig	Geplante Tief-lagerung tritiumhaltiger Abwasser in stillgelegten Erdölbohrungen	Monatliche Probenahmen aus den Beobachtungsbrunnen Nr. 16 und Nr. 20	24 Grundwasserproben	Die Tritiumkonzentration lag 1977 im Mittel bei 0,35 nCi/l
ganzjährig	Fortsetzung der Überwachung der Regenwasserkanalisation	Wöchentliche Schlammprobenahmen aus den 6 Sandfängen der Regen- und Kühlwasserkanalisation	312 Schlammproben	<u>Bruttoaktivitätskonzentration:</u> --- siehe Tab. 3/29 <u>γ-Spektroskopie:</u> Sandfang IV: Ru/Rh-106, Cs-134, Cs-137, Co-60, Ce-144, Zr-Nb-95, Sb-125 Sandfang V: Ce-144, Cs-134, Cs-137, Ru/Rh-106, Sb-125
20. April	Undichtigkeit einer erdverlegten Abwasserleitung am Betriebsgebäude des FR 2	Entnahme und Untersuchung von Bodenproben	3 Bodenproben	<u>Bruttoaktivität:</u> a ₁ = 2 - 4 pCi/g Tr. a ₂ = 12 - 15 pCi/g Tr. <u>γ-Spektroskopie:</u> keine künstlichen Radionuklide nachweisbar <u>Tritiumaktivität in Bodenfeuchte:</u> 94 nCi/l
21. Sept.	Versickern von Kerosin geringer Radioaktivitätskonzentration im Erdreich nach Versagen einer Schlauchverbindung	Probenahme nach Beseitigung der kerosinverunreinigten Bodenschicht und regelmäßige Überwachung des Grundwassers durch Probenahme aus einem eigens dazu niedergebrachten Brunnen	3 Bodenproben 11 Grundwasserproben	<u>Bodenproben</u> <u>Bruttoaktivität:</u> a ₁ = 1 bis 4 pCi/g Tr. a ₂ = 10 bis 26 pCi/g Tr. <u>γ-Spektroskopisch</u> wurde Nulleffekt festgestellt. <u>Grundwasserproben</u> <u>Bruttoaktivität:</u> a ₁ = < 0,9 bis 1,8 pCi/l a ₂ = < 1,4 bis 2,2 pCi/l <u>Tritiumaktivität:</u> 1,0 bis 1,8 nCi/l

Tab. 3/28: Übersicht über besondere Überwachungsmaßnahmen 1977 (Fortsetzung)



Zeitlicher Verlauf der Tritiumkonzentration des Grundwassers aus verschiedenen Beobachtungsbrunnen in unmittelbarer Umgebung der Kläranlage des KFZK (siehe Tab. 3/28). [12]

T E I L 2

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

I. DIREKTMESSUNG DER STRAHLUNG

Pro-gramm-punkt	Überwachungs-einrichtung	Meßgrößen	Berichtsform		Registrierung	Zahl der Meß-stellen	Standort der Meßstellen (siehe Lagepläne)
			Einheit	Bemerkungen			
1.1	<u>Zählrohraußenstationen</u> Zählrohre BZ 120 auf Kurbelmasten Impulsspeicher telef. abfragbar	(β+γ)-Strahlungspegel	lpm	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 und minimaler und maxi-malmer Abfragewert	telef. Abfrage arbeitstäglich 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	<u>Zählrohr-Monitor-Anlage zur Geländeüberwachung</u>	γ-Dosisleistung D	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 Mehrfachpunktendrucker (Druckfrequenz 0,5 min ⁻¹)	25	innerhalb des KFZK-Geländes
2.1	Betriebsgelände des KFZK						
	Zählrohre BZ 120 mit Energiekompensationsfilter	14 Detektoren mit Warnschwelle bei 1 mR/h Meßbereich: 10 µR/h ≤ D ≤ 10 mR/h					
	Zählrohre Typ 18529 Valvo mit Energiekompensationsfilter	11 Detektoren mit Alarmschwelle bei 100 mR/h Meßbereich: 10 mR/h ≤ D ≤ 1000 R/h					
2.2	<u>Betriebsgelände der WAK</u>	(β+γ)-Strahlungspegel R	lpm	wie 1.2.1	Meßwertanzeige auf 6 Einzelinstrumenten, sonst wie unter 1.2.1	6	entlang der Geländegrenzen der WAK innerhalb des Zauns
	Zählrohre BZ 120 ohne Energiekompensationsfilter	4 Detektoren mit Warnschwelle bei 10-fachem Nullpegel R ₀ (R ₀ ~ 400 lpm) γ-Dosisleistung D					
	Zählrohre Typ 18529 Valvo mit Energiekompensationsfilter	2 Detektoren mit Alarmschwelle bei 100 mR/h Meßbereich: 10 mR/h ≤ D ≤ 1000 R/h	mR/h				
1.3	<u>Festkörper-Dosimeter</u>	akkumulierte Dosis	mR	arithmetischer Mittelwert der Halbjahres- bzw. Jahresdosiswerte; Maximalwert	Ausmessung erfolgt halbjährlich	50	KFZK-Gelände entlang der Geländegrenzen im Abstand von ca. 100 m; Aufhäng. 3 m über dem Boden an Al - Standrohren
	Phosphatglas-Dosimeterpaare in Spezial-Kugelpackung						
	Thermolumineszenz-Dosimeterpaare (LiF-Presslinge)						
				Einzelwerte der Halbjahres- bzw. Jahresdosis		5	Standorte siehe 1.2.2; Aufhäng. ca. 2 m über dem Boden an Standrohren
				Einzelwerte der Halbjahres- bzw. Jahresdosis		8	Umgebung, Aufhängung in Höhe der Zählrohre, Standorte s. 1.1

II. AKTIVITÄTSMESSUNGEN

Pro-gramm-punkt	Überwachtes Medium	Meßgrößen	Berichtsform		Zahl der Sammelstellen	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 NO (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	2	2 x monatlich	Meßhütten NO und W, Hiberniatrichter mit 500 cm ² Auffangfläche
				Monatswert	1	2 x monatlich	Südwestlich des WAK-Abluftkamins innerhalb WAK-Gelände, Hiberniatrichter 500 cm ² Auffangfläche
		Plutonium-Aktivität	pCi/m ²	Monatswert	2	monatlich	Meßhütten NO und W, Naßsammelwannen; 1,15 m ² Auffangfläche
					1	monatlich	Südwestlich des WAK-Abluftkamins innerhalb WAK-Gelände, Hiberniatrichter 0,5 m ² Auffangfläche
		Tritium-Aktivität	pCi/ml und nCi/m ²	Monatsmittel	2	2 x monatlich	Meßhütten NO und W, Hiberniatrichter 500 cm ² Auffangfläche
					1	2 x monatlich	Südwestlich des WAK-Abluftkamins innerhalb WAK-Gelände, Hiberniatrichter 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
11.3	<u>Wasser</u>	Langlebige α - und Rest- β -Bruttoaktivität nach ca. 7 Tagen Tritiumaktivität	pCi/l	Monatsmittel	1	kontinuierlich	Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KFZK)
			nCi/l			wöchentliche Messung	
3.2	<u>Grund- und Trinkwasser</u>	Langlebige α - und Rest- β -Bruttoaktivität nach ca. 7 Tagen Tritiumaktivität γ -Spektrometrie (jedoch nur, wenn langlebige Rest- β -Bruttoaktivität $> 20 \text{ pCi/l}$)	pCi/l	Einzelwerte	6	1/4-jährlich	Wasserwerk Süd KFZK, Wasserwerk Tiefgestade Wasserwerk Leopoldshafen, Wasserwerk Linkenheim-Hochstetten, 2 Schluckbrunnen (WAK-Grundwasserhaltung)
			nCi/l				1/2-jährlich

II. AKTIVITÄTSMESSUNGEN (FORTSETZUNG)

BLATT 3

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	fCi/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

T E I L 3

Einzelmeßergebnisse der Umgebungsüberwachung des KFZK 1977

I.1 ZÄHLROHRAUSSENSTATIONEN

Standort der Meßstelle	Nr. 1; Kernforschungszentrum Karlsruhe					Nr. 2; Leopoldshafen, Albert-Einstein-Str. 6				
1977	(β+γ) - Strahlungspegel in lpm									
Monat	Monats- mittel	minimaler Abfragewert des Monats	am	maximaler Abfragewert des Monats	am	Monats- mittel	minimaler Abfragewert des Monats	am	maximaler Abfragewert des Monats	am
Januar	556	365	3.	1 069	10.	427	314	5.	661	14.
Februar	474	368	9.	599	14.	475	370	11.	663	3.
März	429	346	8.	614	11.	429	337	8.	620	24.
April	407	332	5.	516	19.	398	343	18.	516	15.
Mai	453	373	5.	643	16.	447	382	6.	596	16.
Juni	479	357	30.	671	23.	507	343	16.	691	22.
Juli	463	357	15.	866	13.	504	302	15.	1 065	13.
August	484	362	10.	839	18.	515	394	24.	943	26.
September	495	364	9.	740	27.	455	356	7.	619	1.
Oktober	544	391	11.	813	28.	527	377	11.	843	21.
November	455	320	11.	629	21.	453	335	25.	614	21.
Dezember	507	320	29.	844	19.	458	333	13.	639	19.

Standort der Meßstelle	Nr. 3; Linkenheim, Friedenstr. 10					Nr. 4; Friedrichstaler Landstraße, Forsthaus				
1977	(β+γ) - Strahlungspegel in lpm									
Monat	Monats- mittel	minimaler Abfragewert des Monats	am	maximaler Abfragewert des Monats	am	Monats- mittel	minimaler Abfragewert des Monats	am	maximaler Abfragewert des Monats	am
Januar	438	338	13.	689	14.	415	335	18.	663	24.
Februar	500	380	1.	787	25.	424	353	11.	546	25.
März	452	337	29.	599	24.	392	333	8.	515	16.
April	427	360	18.	561	15.	381	315	1.	593	29.
Mai	471	406	23.	678	5.	404	356	24.	578	16.
Juni	518	390	30.	1 024	14.	433	333	30.	588	14.
Juli	491	395	14.	1 222	13.	416	324	19.	881	14.
August	519	326	3.	906	26.	438	348	4.	661	26.
September	465	375	13.	683	1.	417	345	13.	557	1.
Oktober	525	351	12.	526	20.	439	355	11.	640	19.
November	430	350	29.	711	21.	423	333	25.	621	7.
Dezember	462	370	1.	616	2.	467	333	29.	679	19.

1.1 ZÄHLROHRAUSSENSTATIONEN

Standort der Meßstelle	Nr. 5; Friedrichstal, Rheinstr. 36					Nr. 6; Blankenloch, Am Pfarrgarten 1				
1977	(β+γ) - Strahlungspegel in lpm									
Monat	Monats- mittel	minimaler Abfragewert des Monats	am	maximaler Abfragewert des Monats	am	Monats- mittel	minimaler Abfragewert des Monats	am	maximaler Abfragewert des Monats	am
Januar	463	363	18.	611	14.	418	331	18.	628	14.
Februar	491	348	11.	705	25.	463	347	25.	583	21.
März	453	379	8.	572	28.	407	331	30.	501	14.
April	440	346	25.	542	15.	392	337	7.	517	25.
Mai	494	422	2.	716	16.	417	338	23.	653	5.
Juni	535	402	30.	958	14.	424	312	30.	746	14.
Juli	500	390	14.	1 359	13.	417	333	14.	877	13.
August	519	408	12.	880	26.	383	298	16.	523	26.
September	ca. 500*	ca. 400*	5.	ca. 900*	1.	400	315	5.	696	1.
Oktober	552	399	26.	1 114	28.	554	304	26.	1 103	28.
November	560	356	10.	651	21.	522	371	20.	693	21.
Dezember	484	393	1.	614	8.	500	386	14.	964	30.

*Wegen Störungen in der Übertragungselektronik graphische Auswertung der Schreiberblätter.

Standort der Meßstelle	Nr. 7; Karlsruhe, Erzbergerstr. 111					Nr. 8; Eggenstein, Eichendorffstr. 17				
1977	(β+γ) - Strahlungspegel in lpm									
Monat	Monats- mittel	minimaler Abfragewert des Monats	am	maximaler Abfragewert des Monats	am	Monats- mittel	minimaler Abfragewert des Monats	am	maximaler Abfragewert des Monats	am
Januar	414	359	4.	486	25.	457	373	18.	686	14.
Februar	431	358	4.	531	21.	488	386	9.	616	21.
März	397	348	8.	514	14.	444	367	18.	564	24.
April	384	343	6.	444	13.	422	369	25.	495	15.
Mai	402	363	6.	725	5.	467	394	20.	745	5.
Juni	430	355	30.	848	14.	497	390	30.	686	14.
Juli	411	300	12.	876	13.	485	366	19.	797	13.
August	427	365	1.	855	18.	485	392	10.	723	18.
September	416	362	13.	667	1.	463	314	16.	693	1.
Oktober	411	376	11.	768	26.	527	384	26.	723	7.
November	439	383	18.	614	24.	466	371	25.	640	21.
Dezember	449	365	13.	679	30.	500	356	20.	890	30.

I.2 ZÄHLROHR-MONITOR-ANLAGE ZUR GELÄNDEÜBERWACHUNG

1.2.1 Gelände des KFZK

Detektoren: 14 Zählrohre Typ BZ 120 mit Energiekompensationsfilter; Meßbereich $10 \mu\text{R/h} \leq D \leq 10 \text{ mR/h}$;
 Warnschwelle: 1 mR/h
 11 Zählrohre Typ 18529 Valvo mit Energiekompensationsfilter; Meßbereich $10 \text{ mR/h} \leq D \leq 1000 \text{ R/h}$;
 Alarmschwelle: 100 mR/h

Standorte siehe Abb. 3/7.

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

Im	1.	Quartal 1977	2	Warnschwellen-	0	Alarmschwellen-
	2.	ereigneten	2	überschreitungen	0	überschreitungen .
	3.	sich insge-	5		0	
	4.	samt	2		0	

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

Zeitpunkt der registrierten Überschreitungen		Nr. und Standort der Meßstelle		Dauer der Überschreitung	registrierter Höchstwert		Ursache, Bemerkungen
Datum	Uhrzeit				min	Warnung mR/h	
23. 3.77	12.46	5	Planqu. L 1	70	2,0	-	Röntgenarbeiten im Betriebsgelände KNK
31. 3.77	15.30	5	Planqu. L 1	< 2	1,0	-	Röntgenarbeiten im Betriebsgelände KNK
6. 4.77	17.00	5	Planqu. L 1	< 2	2,0	-	Röntgenarbeiten im Betriebsgelände KNK
17. 5.77	10.15	5	Planqu. L 1	4	1,2	-	Röntgenarbeiten im Betriebsgelände KNK
28. 7.77	11.35	18	Planqu. M 2	10	1,0	-	Wahrscheinlich Transport aktiver Komponenten; keine endgült. Klärung möglich
17. 8.77	11.33	14	Planqu. C 4	7	1,8	-	Abtransport radioaktiver Stoffe per Lkw nach ASSE
8. 9.77	13.40	22	Planqu. E 4	< 2	1,0	-	Ursache unbekannt
16. 9.77	9.45	22	Planqu. E 4	< 2	2,1	-	Ursache unbekannt
27. 9.77	10.58	18	Planqu. M 2	5	1,3	-	Röntgenarbeiten der Fa. Mannesmann mit Iridiumquelle
19.10.77	10.05	18	Planqu. M 2	< 2	1,0	-	Röntgenarbeiten der Fa. Mannesmann mit Iridiumquelle
25.10.77	17.25	18	Planqu. M 2	< 2	1,0	-	Röntgenarbeiten der Fa. Mannesmann mit Iridiumquelle

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: $10 \text{ mR/h} \leq D \leq 1000 \text{ R/h}$;
 Alarmschwelle: 100 mR/h

Standorte siehe Abb. 3/7.

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

Im	1.	Quartal 1976	8	Warnschwellen-	0	Alarmschwellen-
	2.	ereigneten	27	überschreitungen	0	überschreitungen .
	3.	sich insge-	26		0	
	4.	samt	16		0	

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

Zeitpunkt der registrierten Überschreitungen		Nr. und Standort der Meßstelle	Dauer der Überschreitung	registrierter Höchstwert		Ursache, Bemerkungen	
Datum	Uhrzeit		min	Warnung Ipm	Alarm R/h		
10. 1.77	10.45	4	Zaun, Nordost	< 2	1 · 10 ⁴	-	⁸⁵ Kr-Freisetzung im Zusammenhang mit Brennelementauflösung
7. 2.77	9.45	4	Zaun, Nordost	< 2	7,5 · 10 ³	-	"
22. 3.77	15.15	4	Zaun, Nordost	5	2,6 · 10 ⁴	-	"
	16.10	1	SW-Ecke	< 2	6 · 10 ³	-	"
	15.00	6	SO-Ecke	70	1,6 · 10 ⁴	-	"
24. 3.77	10.40	3	NW-Ecke	260	1,7 · 10 ⁴	-	Röntgenarbeiten
25. 3.77	12.10	6	SO-Ecke	40	3 · 10 ⁴	-	⁸⁵ Kr-Freisetzung im Zusammenhang mit Brennelementauflösung
30. 3.77	00.15	1	SW-Ecke	< 2	5,3 · 10 ³	-	"
5. 4.77	12.05	4	Zaun, Nordost	30	2,1 · 10 ⁴	-	"
11. 4.77	11.20	4	Zaun, Nordost	20	1,5 · 10 ⁴	-	Ursache ungeklärt
15. 4.77	13.45	4	Zaun, Nordost	< 2	1,4 · 10 ⁴	-	⁸⁵ Kr-Freisetzung im Zusammenhang mit Brennelementauflösung
16. 4.77	12.40	6	SO-Ecke	80	3 · 10 ⁴	-	"
	13.10	4	Zaun, Nordost	40	1,3 · 10 ⁴	-	"
28. 4.77	11.15	3	NW-Ecke	< 2	1,2 · 10 ⁴	-	Röntgenarbeiten
10. 5.77	18.50	4	Zaun, Nordost	< 2	6,5 · 10 ³	-	⁸⁵ Kr-Freisetzung im Zusammenhang mit Brennelementauflösung
11. 5.77	04.50	6	SO-Ecke	4	6 · 10 ³	-	Antransport von Brennelementen
12. 5.77	11.45	4	Zaun, Nordost	< 2	1,4 · 10 ⁴	-	Röntgenarbeiten
13. 5.77	04.50	6	SO-Ecke	10	4,8 · 10 ³	-	Antransport von Brennelementen
15. 5.77	14.55	1	SW-Ecke	< 2	1,2 · 10 ⁴	-	⁸⁵ Kr-Freisetzung im Zusammenhang mit Brennelementauflösung
16. 5.77	04.45	6	SO-Ecke	5	7,5 · 10 ³	-	Antransport von Brennelementen
	12.00	1	SW-Ecke	< 2	3,2 · 10 ⁴	-	⁸⁵ Kr-Freisetzung im Zusammenhang mit Brennelementauflösung
	12.50	1	SW-Ecke	< 2	6,8 · 10 ⁴	-	"
18. 5.77	04.50	6	SO-Ecke	5	5,5 · 10 ³	-	Antransport von Brennelementen
	15.05	1	SW-Ecke	< 2	8,5 · 10 ³	-	⁸⁵ Kr-Freisetzung im Zusammenhang mit Brennelementauflösung
	16.25	1	SW-Ecke	< 2	4 · 10 ³	-	"
19. 5.77	14.45	1	SW-Ecke	< 2	4,8 · 10 ³	-	"
21. 5.77	21.55	1	SW-Ecke	< 2	5,3 · 10 ³	-	"
25. 5.77	15.00	1	SW-Ecke	< 2	2,4 · 10 ⁴	-	"
26. 5.77	09.45	1	SW-Ecke	< 2	7,5 · 10 ³	-	"
	15.00	1	SW-Ecke	< 2	1,0 · 10 ⁴	-	"
1. 6.77	09.30	1	SW-Ecke	2	1,6 · 10 ⁴	-	"
6. 6.77	10.35	4	Zaun, Nordost	< 2	4 · 10 ³	-	"
11. 6.77	09.03	1	SW-Ecke	3	2,1 · 10 ⁴	-	"
28. 6.77	18.25	1	SW-Ecke	5	5 · 10 ³	-	Röntgenarbeiten
29. 6.77	19.25	1	SW-Ecke	5	7,5 · 10 ³	-	"
1. 7.77	15.15	1	SW-Ecke	4	8 · 10 ³	-	"
7. 7.77	13.40	6	SO-Ecke	120	2,4 · 10 ⁴	-	"
8. 7.77	14.20	6	SO-Ecke	85	1,5 · 10 ⁴	-	"
13. 7.77	16.50	6	SO-Ecke	170	9,5 · 10 ³	-	"
4. 8.77	08.05	1	SW-Ecke	15	6,5 · 10 ³	-	"
	11.15	6	SO-Ecke	25	2 · 10 ⁵	-	"
9. 8.77	11.40	6	SO-Ecke	< 2	7,5 · 10 ³	-	"
10. 8.77	15.45	6	SO-Ecke	< 2	1,1 · 10 ⁴	-	"
11. 8.77	14.25	1	SW-Ecke	< 2	1,1 · 10 ⁴	-	"
12. 8.77	10.10	6	SO-Ecke	30	1,0 · 10 ⁴	-	"

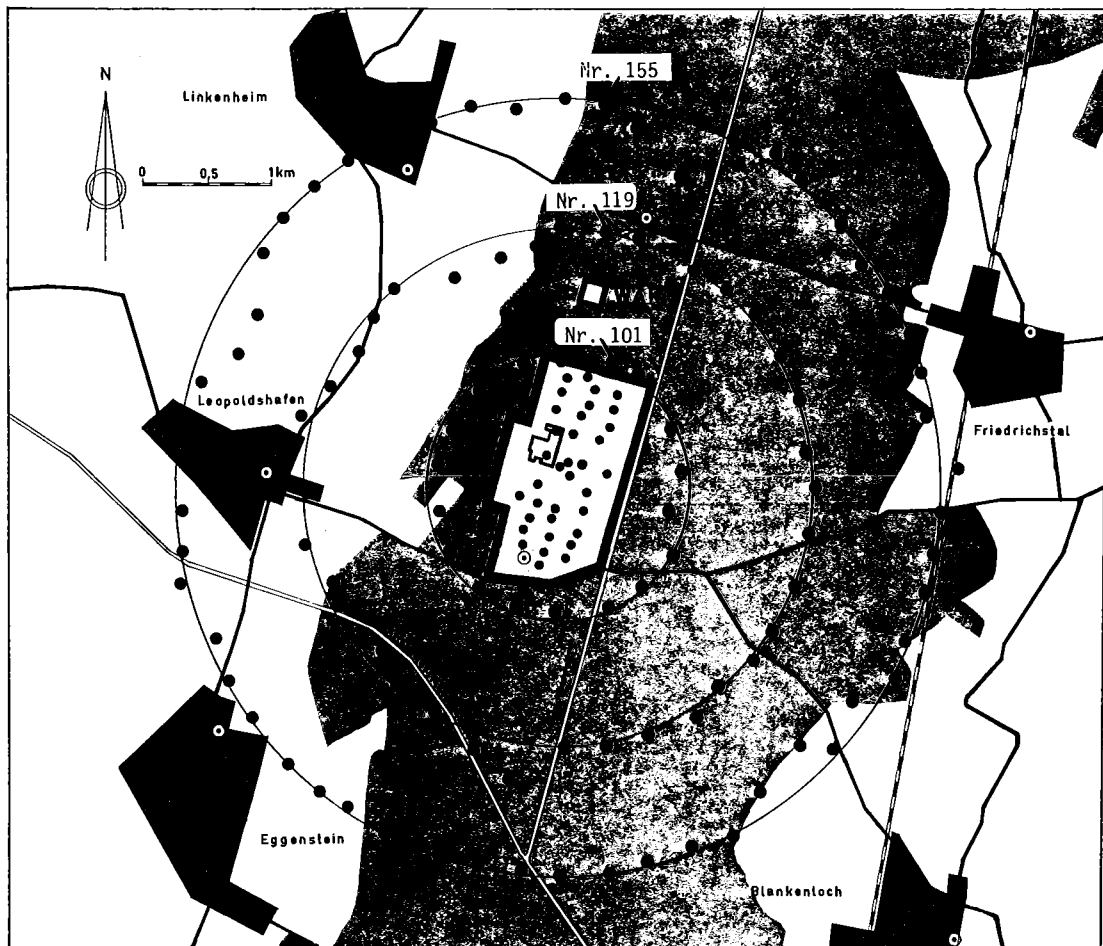
Tabelle der registrierten Warnschwellenüberschreitungen an den WAK-Detektoren

Zeitpunkt der registrierten Überschreitungen		Nr. und Standort der Meßstelle		Dauer der Überschreitung	registrierter Höchstwert		Ursache, Bemerkungen
Datum	Uhrzeit				min	Warnung Ipm	
12. 8.77	10.35	1	SW-Ecke	< 2	$1,1 \cdot 10^4$	-	Röntgenarbeiten
15. 8.77	15.15	6	SO-Ecke	40	$1,6 \cdot 10^4$	-	"
	17.45	1	SW-Ecke	3	$1,3 \cdot 10^4$	-	"
18. 8.77	15.00	3	NW-Ecke	20	$4,8 \cdot 10^3$	-	"
30. 8.77	10.00	3	NW-Ecke	60	$8,5 \cdot 10^3$	-	"
3. 9.77	10.30	3	NW-Ecke	35	$4,5 \cdot 10^3$	-	"
8. 9.77	13.45	1	SW-Ecke	17	$5,5 \cdot 10^3$	-	"
14. 9.77	11.33	1	SW-Ecke	4	$4,5 \cdot 10^3$	-	"
19. 9.77	17.03	3	NW-Ecke	2	$4 \cdot 10^3$	-	"
20. 9.77	13.40	3	NW-Ecke	4	$7,4 \cdot 10^3$	-	"
	14.05	3	NW-Ecke	2	$7,4 \cdot 10^3$	-	"
	16.00	3	NW-Ecke	165	$9,5 \cdot 10^3$	-	"
23. 9.77	11.20	3	NW-Ecke	580	$1,3 \cdot 10^4$	-	"
	16.35	4	Zaun, Nordost	2	$4 \cdot 10^3$	-	"
30. 9.77	16.50	6	SO-Ecke	5	$8 \cdot 10^3$	-	"
	17.00	1	SW-Ecke	10	$6 \cdot 10^3$	-	"
12.10.77	13.50	1	SW-Ecke	5	$5,5 \cdot 10^3$	-	"
25.10.77	11.50	4	Zaun, Nordost	10	$7,5 \cdot 10^3$	-	^{85}Kr -Freisetzung im Zusammenhang mit Brennelementauflösung
6.11.77	11.00	3	NW-Ecke	< 2	$5,5 \cdot 10^3$	-	"
7.11.77	12.09	4	Zaun, Nordost	2	$5,0 \cdot 10^3$	-	"
8.11.77	10.35	4	Zaun, Nordost	3	$4,3 \cdot 10^3$	-	"
9.11.77	09.30	4	Zaun, Nordost	< 2	$4,3 \cdot 10^3$	-	"
13.11.77	09.53	4	Zaun, Nordost	< 2	$6,0 \cdot 10^3$	-	"
15.11.77	10.50	4	Zaun, Nordost	3	$5,5 \cdot 10^3$	-	"
16.11.77	10.48	4	Zaun, Nordost	17	$1,2 \cdot 10^4$	-	"
18.11.77	18.00	4	Zaun, Nordost	< 2	$7,0 \cdot 10^3$	-	"
24.11.77	22.45	4	Zaun, Nordost	< 2	$5,5 \cdot 10^3$	-	"
18.12.77	11.00	6	SO-Ecke	3	$5,5 \cdot 10^3$	-	"
	11.30	6	SO-Ecke	5	$4,5 \cdot 10^3$	-	"
21.12.77	09.09	6	SO-Ecke	< 2	$5,5 \cdot 10^4$	-	Röntgenarbeiten
28.12.77	18.10	4	Zaun, Nordost	< 2	$7,5 \cdot 10^3$	-	^{85}Kr -Freisetzung im Zusammenhang mit Brennelementauflösung
29.12.77	19.35	4	Zaun, Nordost	< 2	$5,5 \cdot 10^3$	-	"

Fortsetzung der Tabelle der registrierten Warnschwellenüberschreitungen an den WAK-Detektoren








1.3 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 Meßwerte während des gesamten Berichtszeitraumes, wurde 0.0 ausgedruckt. Fehlen die Dosiswerte eines Dosimeterpaares in einem Halbjahr, so wurde zur Ermittlung der Jahresdosis der Halbjahreswert extrapoliert. Ergänzend zu Abb. 3/7 und Plan nach Seite 6 wird in der untenstehenden Abbildung die Lage aller Dosimeterstandorte zusammenfassend gezeigt.



Lageplan der Festkörperdosimeter-Meßstellen

Legende:

-  Waldgebiet
-  Ortschaften
-  Meßstellenraster innerhalb des Betriebsgeländes (35 Meßstellen)
-  20 Meßstellen entlang des innerbetrieblichen Zaunes um die ADB
-  104 Meßstellen in Abständen von 50 m entlang der Betriebsgeländegrenze des KFZK
6 Meßstellen an der Betriebsgeländegrenze der WAK
-  3 konzentrische Kreise (insgesamt 108 Meßstellen) um das KFZK mit Durchmessern von 2 km, 4 km und 6 km
-  8 Meßstellen an den Standorten der Zählrohrstationen (Meßstelle Karlsruhe liegt außerhalb des Kartenausschnittes)

Die in der Spalte "BEZEICHNUNG DER MESSTELLE IN KURZFORM UND NR. DER MESSTELLE" ausgedruckten Ortsbezeichnungen haben folgende Bedeutung:

Bezeichnung	Ortsbeschreibung
ZAUN XXX	KFZK-Betriebsgeländegrenze, genaue Lage siehe Abb. 3/7
WAK XXX	WAK-Betriebsgeländegrenze, genaue Lage siehe Abb. 3/7
ADB XXX	KFZK-interne Umzäunung des ADB-Betriebsgeländes, genaue Lage siehe S. 29
RASTER XXX	innerhalb des KFZK-Betriebsgeländes, siehe S. 29

Bezeichnung	Ortsbeschreibung
R 1 KM XXX	Meßstellenkreis um das KFZK mit 2 km Ø, die Numerierung beginnt im Norden und wird im Uhrzeigersinn fortgesetzt, genaue Lage siehe nebenstehende Abbildung
R 2 KM XXX R 3 KM XXX	wie unter R 1 KM, jedoch mit Durchmessern von 4 und 6 km
ZASBA 1 ZASLI 3 ZASFO 4 ZASBL 6 ZASFR 5 ZASKA 7 ZASEG 8 ZASLE 2	Meßstellen an den 8 Zählrohr-außenstationen (ZAS). Es bedeuten: BA 1 Betriebsgelände, Geb. 123 LI 3 Linkenheim FO 4 Forsthaus BL 6 Blankenloch FR 5 Friedrichstal KA 7 Karlsruhe EG 8 Eggenstein LE 2 Leopoldshafen
	Genauere Lage siehe Landkarte nach S. 6

* AUSWERTUNG DER FESTKÖRPERDOSIMETER ZUR UMGERUNGSOBERWACHUNG IM ZEITRAUM *
* NOV. 76 BIS NOV. 77 *

* BEZEICHNUNG * * DER *	* PHOSPHATGLAS - DOSIMETER *			* THERMOLUMINESZENZ - DOSIMETER *		
* MESSTELLE * * IN *	* JÜNGSTE * * JAHRES- * * DOSIS *	* JÜNGSTE * * HALB- * * JAHRES- * * DOSIS *	* ANTEIL * * AN DER * * JAHRES- * * DOSIS *	* JÜNGSTE * * JÜNGSTE * * DOSIS *	* ANTEIL * * AN DER * * JAHRES- * * DOSIS *	* ANTEIL * * AN DER * * JAHRES- * * DOSIS *
* ZAUN 1 *	60.9	29.8	48.9	72.2	31.6	43.8
* ZAUN 2 *	56.2	29.8	52.9	70.7	29.1	41.1
* ZAUN 3 *	59.8	27.6	47.0	67.3	28.2	41.9
* ZAUN 4 *	66.2	27.6	41.8	67.5	27.4	40.6
* ZAUN 5 *	65.7	29.8	45.3	65.6	29.1	44.3
* ZAUN 6 *	60.8	31.9	52.5	72.6	29.9	41.2
* ZAUN 7 *	65.2	34.0	52.2	70.9	30.3	42.8
* ZAUN 8 *	65.3	34.0	52.1	70.9	30.3	42.8
* ZAUN 9 *	67.6	31.9	52.6	71.8	28.6	39.9
* ZAUN 10 *	61.1	29.8	48.7	72.8	31.2	42.8
* ZAUN 11 *	60.9	29.8	48.9	71.0	29.9	42.1
* ZAUN 12 *	58.9	27.6	46.9	72.9	30.8	42.2
* ZAUN 13 *	60.9	29.8	48.9	71.6	29.5	41.2
* ZAUN 14 *	63.5	29.8	46.9	74.3	31.6	42.5
* ZAUN 15 *	58.2	31.9	54.8	71.7	31.6	44.1

1		38,0	
2		34,8	
3		40,4	
4		39,6	
5	Im Bereich der alten Meßstellen ZAUN 16 bis 30 erfolgte im April 1977 eine provisorische Zaun- weiterung (s. Abb. 3/7).	37,2	
6		37,2	
7		40,4	
8		39,6	
9		44,3	
10		Entlang der provisorischen Zaun- strecke wurden 21 TLD-Meßstellen errichtet.	43,5
11			51,4
12	51,4		
13	53,8		
14	50,6		
15	-		
16	-		
17	45,1		
18	48,3		
19	48,3		
20	52,2		
21	55,4		

MR = MILLI-ROENTGEN,
DOSISWERTE WURDEN AUF 132 BZW. 364 TAGE INTER- BZW. EXPAPOLIERT.

 * AUSWERTUNG DER FESTKÖRPERDOSIMETER ZUR UMGEBUNGSSUPFERWACHUNG IM ZEITRAUM *
 * NOV. 76 BIS NOV. 77 *

* BEZUEHUNG * PHOSPHATGLAS - DOSIMETER * THERMOLUMINESZENZ - DOSIMETER *						
* DER *	* JUENGSSTE * JUENGSSTE * ANTEIL *			* JUENGSSTE * JUENGSSTE * ANTEIL *		
* IN *	* JAHRES- * HALB- * AN DER *	* JAHRES- * HALB- * AN DER *	* JAHRES- * HALB- * AN DER *	* JAHRES- * HALB- * AN DER *	* JAHRES- * HALB- * AN DER *	* JAHRES- * HALB- * AN DER *
* KURZFORM * DOSIS * DOSIS * DOSIS *	* DOSIS * JAHRES- * JAHRES- *	* DOSIS * JAHRES- * JAHRES- *	* DOSIS * JAHRES- * JAHRES- *	* DOSIS * JAHRES- * JAHRES- *	* DOSIS * JAHRES- * JAHRES- *	* DOSIS * JAHRES- * JAHRES- *
* UND NR. DER *	* DOSIS * DOSIS * DOSIS *	* DOSIS * DOSIS * DOSIS *	* DOSIS * DOSIS * DOSIS *	* DOSIS * DOSIS * DOSIS *	* DOSIS * DOSIS * DOSIS *	* DOSIS * DOSIS * DOSIS *
* MESSTELF * IN MR * IN MR * IN % *	* IN MR * IN MR * IN % *	* IN MR * IN MR * IN % *	* IN MR * IN MR * IN % *	* IN MR * IN MR * IN % *	* IN MR * IN MR * IN % *	* IN MR * IN MR * IN % *
*ZAUN 31 *	94.2 *	42.5 *	45.1 *	100.3 *	46.3 *	46.2 *
*ZAUN 32 *	84.3 *	40.4 *	47.9 *	86.7 *	38.3 *	44.2 *
*ZAUN 33 *	72.3 *	34.0 *	47.0 *	79.2 *	35.0 *	44.2 *
*ZAUN 34 *	104.0 *	51.0 *	49.1 *	114.1 *	46.8 *	41.0 *
*ZAUN 35 *	72.9 *	29.8 *	40.8 *	76.3 *	29.5 *	38.7 *
*ZAUN 36 *	63.5 *	29.8 *	46.9 *	69.4 *	27.8 *	40.0 *
*ZAUN 37 *	58.5 *	29.8 *	50.9 *	68.9 *	27.8 *	40.3 *
*ZAUN 38 *	63.5 *	29.8 *	46.9 *	65.8 *	27.3 *	41.4 *
*ZAUN 39 *	54.3 *	25.5 *	47.0 *	69.8 *	27.7 *	39.6 *
*ZAUN 40 *	61.3 *	27.6 *	45.1 *	69.2 *	28.1 *	41.6 *
*ZAUN 41 *	59.5 *	29.8 *	50.9 *	74.6 *	31.5 *	42.1 *
*ZAUN 42 *	65.6 *	31.9 *	48.6 *	74.0 *	31.9 *	43.1 *
*ZAUN 43 *	58.2 *	31.9 *	54.3 *	71.6 *	31.0 *	43.3 *
*ZAUN 44 *	58.9 *	27.6 *	46.9 *	70.5 *	29.4 *	41.6 *
*ZAUN 45 *	56.1 *	29.8 *	53.1 *	71.7 *	30.6 *	42.7 *
*ZAUN 46 *	65.3 *	34.0 *	52.1 *	73.3 *	30.6 *	41.8 *
*ZAUN 47 *	59.5 *	29.8 *	50.9 *	72.4 *	29.8 *	41.1 *
*ZAUN 48 *	65.6 *	31.9 *	48.6 *	73.6 *	31.5 *	42.7 *
*ZAUN 49 *	62.6 *	34.0 *	54.2 *	72.2 *	31.0 *	43.0 *
*ZAUN 50 *	63.5 *	29.8 *	46.9 *	76.4 *	30.6 *	40.1 *
*ZAUN 51 *	56.6 *	25.5 *	45.0 *	75.2 *	31.0 *	41.2 *
*ZAUN 52 *	63.5 *	29.8 *	46.9 *	80.2 *	31.5 *	39.2 *
*ZAUN 53 *	50.5 *	29.8 *	50.9 *	80.8 *	33.5 *	41.5 *
*ZAUN 54 *	70.1 *	34.0 *	48.5 *	85.1 *	33.1 *	38.9 *
*ZAUN 55 *	65.2 *	34.0 *	52.2 *	92.2 *	32.3 *	39.3 *
*ZAUN 56 *	74.9 *	34.0 *	45.4 *	84.2 *	34.8 *	41.4 *
*ZAUN 57 *	62.6 *	34.0 *	54.2 *	80.4 *	33.1 *	41.2 *
*ZAUN 58 *	73.1 *	29.8 *	40.7 *	77.8 *	31.0 *	39.5 *
*ZAUN 59 *	62.8 *	34.0 *	54.2 *	82.4 *	33.5 *	40.7 *
*ZAUN 60 *	74.5 *	34.0 *	45.4 *	81.0 *	32.7 *	40.4 *
*ZAUN 61 *	77.1 *	34.0 *	44.1 *	82.8 *	34.0 *	40.5 *
*ZAUN 62 *	63.5 *	29.8 *	46.9 *	80.3 *	31.5 *	39.2 *
*ZAUN 63 *	86.7 *	34.0 *	39.2 *	79.2 *	31.9 *	40.3 *
*ZAUN 64 *	70.4 *	31.9 *	45.3 *	77.9 *	33.1 *	42.6 *
*ZAUN 65 *	75.5 *	27.6 *	36.6 *	78.3 *	31.0 *	39.6 *
*ZAUN 66 *	65.9 *	29.8 *	45.2 *	77.7 *	31.5 *	40.5 *
*ZAUN 67 *	77.1 *	34.0 *	44.1 *	75.9 *	32.7 *	43.1 *
*ZAUN 68 *	68.0 *	31.9 *	46.9 *	72.2 *	31.0 *	43.0 *
*ZAUN 69 *	70.2 *	31.9 *	45.4 *	73.0 *	31.9 *	43.7 *
*ZAUN 70 *	63.8 *	27.6 *	43.4 *	69.9 *	29.8 *	42.6 *
*ZAUN 71 *	72.5 *	29.8 *	40.8 *	71.1 *	31.0 *	43.6 *
*ZAUN 72 *	58.7 *	29.8 *	50.7 *	70.9 *	29.8 *	42.0 *
*ZAUN 73 *	79.5 *	34.0 *	42.8 *	81.8 *	34.0 *	41.5 *
*ZAUN 74 *	58.7 *	29.8 *	50.7 *	69.3 *	30.2 *	43.6 *
*ZAUN 75 *	72.9 *	29.8 *	40.8 *	71.3 *	30.2 *	42.3 *
*ZAUN 76 *	56.5 *	27.6 *	48.9 *	63.3 *	29.4 *	46.4 *
*ZAUN 77 *	72.9 *	29.8 *	40.8 *	69.7 *	30.6 *	43.9 *
*ZAUN 78 *	56.2 *	29.8 *	52.9 *	67.8 *	29.8 *	43.5 *
*ZAUN 79 *	63.0 *	31.9 *	50.5 *	65.6 *	30.6 *	46.7 *
*ZAUN 80 *	61.1 *	29.8 *	48.7 *	64.0 *	28.5 *	44.6 *
*ZAUN 81 *	70.7 *	27.6 *	39.1 *	62.8 *	29.4 *	46.8 *
*ZAUN 82 *	60.6 *	31.9 *	52.5 *	67.4 *	29.4 *	43.6 *
*ZAUN 83 *	68.1 *	29.8 *	43.7 *	64.2 *	29.8 *	46.4 *
*ZAUN 84 *	69.6 *	31.9 *	48.0 *	64.0 *	30.6 *	47.8 *
*ZAUN 85 *	60.9 *	29.8 *	48.4 *	63.1 *	30.2 *	47.9 *
*ZAUN 86 *	58.7 *	29.8 *	50.7 *	62.6 *	30.2 *	48.2 *
*ZAUN 87 *	67.5 *	34.0 *	50.4 *	63.6 *	28.1 *	44.2 *
*ZAUN 88 *	63.2 *	31.9 *	50.5 *	69.0 *	31.5 *	45.6 *
*ZAUN 89 *	77.1 *	34.0 *	44.1 *	72.2 *	33.1 *	45.5 *
*ZAUN 90 *	61.3 *	27.6 *	45.1 *	65.4 *	28.9 *	44.2 *
*ZAUN 91 *	72.6 *	31.9 *	43.9 *	69.7 *	30.6 *	43.9 *
*ZAUN 92 *	60.8 *	31.9 *	52.5 *	67.1 *	30.6 *	45.6 *
*ZAUN 93 *	72.6 *	31.9 *	43.9 *	74.7 *	33.5 *	44.9 *
*ZAUN 94 *	69.8 *	36.1 *	51.7 *	76.3 *	35.6 *	46.7 *
*ZAUN 95 *	72.2 *	34.0 *	47.0 *	81.6 *	36.9 *	45.2 *
*ZAUN 96 *	62.9 *	34.0 *	54.1 *	74.6 *	29.4 *	39.4 *
*ZAUN 97 *	0.0 *	0.0 *	0.0 *	0.0 *	0.0 *	0.0 *
*ZAUN 98 *	61.1 *	29.8 *	48.7 *	71.6 *	30.5 *	42.6 *
*ZAUN 99 *	0.0 *	0.0 *	0.0 *	0.0 *	0.0 *	0.0 *
*ZAUN 100 *	82.2 *	34.0 *	41.4 *	76.0 *	32.3 *	42.5 *

MR = MILLI-PERZENTEN,
 DOSISWERTE WURDEN AUF 182 BZW. 364 TAGE INTER- BZW. EXTRAPOLIERT.

 * AUSWERTUNG DER FESTKÖRPERDOSIMETER ZUR UMGEBUNGSLICHTERBEWACHUNG IM ZEITRAUM *
 * NOV. 76 BIS NOV. 77 *

BEZEICHNUNG	PHOSPHATGLAS - DOSIMETER				THERMOLUMINESZENZ - DOSIMETER			
* DER *								
* MESSTELLE *	*JUENGS*	*JUENGS*	*ANTEIL *	*JUENGS*	*JUENGS*	*ANTEIL *		
* IN *	*JAHRES-	*HALB-	*AN DER *	*JAHRES-	*HALB-	*AN DER *		
* KURZFORM *	*DOSIS *	*JAHRES-	*JAHRES-	*DOSIS *	*JAHRES-	*JAHRES-		
JND NR. DE	*DOSIS *	*DOSIS *	*DOSIS *	*DOSIS *	*DOSIS *	*DOSIS *		
* MESSTELLE *	* IN MR *	* IN MR *	* IN % *	* IN MR *	* IN MR *	* IN % *		

*ZASBA	1	68.1	33.1	48.6	78.5	31.8	40.5	
*ZASLI	3	65.8	35.2	53.4	81.3	35.1	43.2	
*ZASFO	4	70.4	31.0	44.1	72.2	32.2	44.7	
*ZASBL	6	59.3	33.1	55.8	85.4	36.7	43.0	
*ZASFR	5	59.6	29.0	48.6	83.5	36.3	43.5	
*ZASKA	7	65.5	33.1	50.2	79.9	32.2	40.3	
*ZASEG	8	72.2	37.2	51.5	87.4	36.3	41.6	
*ZASLE	2	55.2	29.0	52.4	76.9	32.6	42.4	

*ADB	11	1165.7	631.9	54.2	1303.3	627.4	48.1	
*ADB	12	538.6	488.7	52.1	997.8	511.8	51.3	
*ADB	13	435.1	219.1	50.3	465.9	220.8	47.4	
*ADB	14	567.0	550.3	57.9	973.3	557.3	57.3	
*ADB	15	552.7	713.6	73.9	967.3	701.7	72.5	
*ADB	16	809.5	429.7	53.2	888.1	454.2	51.1	
*ADB	17	405.5	288.6	71.2	417.3	292.6	71.1	
*ADB	18	166.9	77.9	46.7	169.3	79.3	46.9	
*ADB	19	198.6	34.3	42.4	223.3	96.0	43.0	
*ADB	20	524.3	131.2	34.6	551.8	196.2	35.6	
*ADB	21	216.7	85.4	40.0	234.0	85.2	36.4	
*ADB	22	517.1	191.7	37.1	557.0	192.4	34.6	
*ADB	23	668.7	343.4	51.3	709.2	361.5	51.0	
*ADB	24	502.6	347.6	69.2	519.9	361.1	69.4	
*ADB	25	186.9	67.4	36.1	199.2	69.3	34.8	
*ADB	26	147.9	59.7	39.0	165.3	66.4	40.2	
*ADB	27	527.7	175.9	33.5	566.1	199.9	35.3	
*ADB	28	230.8	88.5	38.3	250.4	108.9	43.5	
*ADB	29	153.9	67.4	43.8	177.7	77.2	43.5	
*ADB	30	278.9	125.4	45.3	314.0	145.7	46.4	

*WAK	1	68.3	29.0	42.4	68.9	29.6	43.0	
*WAK	2	77.4	31.0	44.1	72.9	28.4	39.0	
*WAK	3	68.4	29.0	42.4	72.9	30.5	41.2	
*WAK	4	59.6	29.0	48.6	74.1	27.6	37.2	
*WAK	5	59.6	29.0	48.6	73.8	30.9	41.8	
*WAK	6	63.8	31.0	48.6	72.0	29.6	41.2	

*RASTER	1	68.2	33.2	48.7	77.3	31.3	40.5	
*RASTER	2	68.1	35.3	51.8	82.1	32.5	39.6	
*RASTER	3	59.7	29.1	48.7	76.8	31.3	40.8	
*RASTER	4	59.6	31.2	52.3	82.9	31.3	37.7	
*RASTER	5	59.7	29.1	48.7	74.5	30.1	40.3	
*RASTER	6	65.9	35.3	53.6	85.6	35.0	40.5	
*RASTER	7	63.9	33.2	52.0	81.1	30.5	37.6	
*RASTER	8	65.9	35.3	53.6	85.9	37.9	44.1	
*RASTER	9	70.0	41.6	59.4	95.0	43.2	43.7	
*RASTER	10	65.9	35.3	53.6	86.9	31.7	36.5	
*RASTER	11	76.3	45.7	59.9	109.8	49.0	44.6	
*RASTER	12	67.8	41.6	61.3	100.4	41.6	41.4	
*RASTER	13	72.4	37.4	51.7	86.2	36.6	42.5	
*RASTER	14	77.1	39.5	56.3	74.9	30.9	41.3	
*RASTER	15	107.9	68.6	63.5	144.9	68.8	47.4	
*RASTER	16	106.7	49.9	46.7	131.5	56.8	43.2	
*RASTER	17	65.9	35.3	53.6	83.9	35.8	42.7	
*RASTER	18	521.3	276.3	53.0	568.7	280.4	49.3	
*RASTER	19	119.4	58.2	48.7	139.5	61.8	44.3	
*RASTER	20	149.2	74.8	50.1	174.7	76.6	43.8	
*RASTER	21	126.1	55.1	44.5	147.2	59.3	40.3	
*RASTER	22	59.5	33.2	55.9	75.4	32.9	43.7	
*RASTER	23	256.3	116.3	45.4	295.8	117.4	39.7	
*RASTER	24	100.1	51.9	51.9	127.3	52.7	41.4	
*RASTER	25	78.9	39.5	50.0	89.4	36.2	40.5	
*RASTER	26	339.6	158.8	45.9	292.9	157.7	40.1	
*RASTER	27	76.7	39.5	51.5	100.6	42.8	42.6	
*RASTER	28	87.9	41.6	51.3	93.3	39.1	41.9	
*RASTER	29	710.6	451.2	64.9	841.7	456.2	54.2	
*RASTER	30	70.2	37.4	53.3	97.7	39.9	40.9	
*RASTER	31	76.6	41.6	54.3	104.2	44.9	43.1	
*RASTER	32	221.6	112.2	50.6	243.4	109.9	45.2	
*RASTER	33	76.8	37.4	48.7	90.2	35.0	38.8	
*RASTER	34	70.0	30.0	42.9	121.7	50.0	41.0	
*RASTER	35	63.2	33.2	48.7	82.8	33.8	40.8	

MR = MILLI-ROENTGEN,
 DOSISWERTE WURDEN AUF 182 BZW. 364 TAGE INTER- EZW. EXTRAPOLIERT.

 * AUSWERTUNG DER FESTKÖRPERDOSIMETER ZUR UMGEBUNGSSÜBERWACHUNG IM ZEITRAUM *
 * NOV. 76 BIS NOV. 77 *

* BEZEICHNUNG * PHOSPHATGLAS - DOSIMETER				* THERMOLUMINESZENZ - DOSIMETER			
* DER	* JÜNGSTE	* JÜNGSTE	* ANTEIL *	* JÜNGSTE	* JÜNGSTE	* ANTEIL *	
* IN	* JAHRES-	* HALB-	* AN DER *	* JAHRES-	* HALB-	* AN DER *	
* KURZFORM	* DOSIS	* JAHRES-	* JAHRES-	* DOSIS	* JAHRES-	* JAHRES-	
* UND NR. DER	* DOSIS	* DOSIS	* DOSIS *	* DOSIS	* DOSIS	* DOSIS *	
* MESSTELLE	* IN MR	* IN MR	* IN % *	* IN MR	* IN MR	* IN % *	
*R 1KM 101	* 72.8 *	* 32.5 *	* 44.6 *	* 68.7 *	* 34.3 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 102	* 66.2 *	* 30.3 *	* 45.9 *	* 71.3 *	* 35.6 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 103	* 68.4 *	* 30.3 *	* 44.3 *	* 63.5 *	* 31.8 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 104	* 65.0 *	* 32.5 *	* 50.0 *	* 64.4 *	* 32.2 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 105	* 60.7 *	* 30.3 *	* 50.0 *	* 62.7 *	* 31.3 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 106	* 60.7 *	* 30.3 *	* 50.0 *	* 67.0 *	* 33.5 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 107	* 68.4 *	* 32.5 *	* 47.5 *	* 62.7 *	* 31.3 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 108	* 68.4 *	* 32.5 *	* 47.5 *	* 66.1 *	* 33.1 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 109	* 64.0 *	* 30.3 *	* 47.4 *	* 63.5 *	* 31.8 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 110	* 66.2 *	* 30.3 *	* 45.0 *	* 61.0 *	* 30.5 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 111	* 70.7 *	* 30.3 *	* 42.9 *	* 61.0 *	* 30.5 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 112	* 68.4 *	* 32.5 *	* 47.5 *	* 67.0 *	* 33.5 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 113	* 75.0 *	* 34.7 *	* 46.2 *	* 66.1 *	* 33.1 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 114	* 65.0 *	* 32.5 *	* 50.0 *	* 64.4 *	* 32.2 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 115	* 66.2 *	* 30.3 *	* 45.8 *	* 61.8 *	* 30.9 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 116	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 1KM 117	* 66.1 *	* 32.5 *	* 49.2 *	* 64.8 *	* 32.4 *	* 50.0 *	*
*R 1KM 118	* 66.2 *	* 30.3 *	* 45.8 *	* 72.1 *	* 36.1 *	* 50.0 *	*
*P 2KM 119	* 60.5 *	* 29.1 *	* 48.1 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*P 2KM 120	* 71.3 *	* 33.2 *	* 46.6 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 121	* 62.7 *	* 29.1 *	* 46.4 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 122	* 64.9 *	* 29.1 *	* 44.8 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 123	* 60.6 *	* 27.0 *	* 44.5 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 124	* 60.5 *	* 29.1 *	* 48.1 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 125	* 64.9 *	* 29.1 *	* 44.3 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 126	* 67.0 *	* 29.1 *	* 43.4 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 127	* 67.0 *	* 29.1 *	* 43.4 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 128	* 67.0 *	* 29.1 *	* 43.4 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 129	* 75.8 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*P 2KM 130	* 69.1 *	* 31.2 *	* 45.1 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 131	* 67.0 *	* 29.1 *	* 43.4 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 132	* 71.3 *	* 31.2 *	* 43.7 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 133	* 66.5 *	* 33.2 *	* 50.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 134	* 58.2 *	* 29.1 *	* 50.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 135	* 71.5 *	* 29.1 *	* 40.7 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 136	* 58.2 *	* 29.1 *	* 50.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 137	* 54.0 *	* 27.0 *	* 50.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 138	* 58.2 *	* 29.1 *	* 50.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 139	* 75.8 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 140	* 67.0 *	* 29.1 *	* 43.4 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 141	* 62.7 *	* 27.0 *	* 43.1 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*P 2KM 142	* 64.8 *	* 29.1 *	* 44.9 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 143	* 58.2 *	* 29.1 *	* 50.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 144	* 64.6 *	* 31.2 *	* 48.2 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 145	* 66.9 *	* 31.2 *	* 46.6 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 146	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 147	* 71.4 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 148	* 64.8 *	* 29.1 *	* 44.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 149	* 58.1 *	* 29.1 *	* 50.1 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 150	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 151	* 60.3 *	* 29.1 *	* 48.2 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 152	* 71.4 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 153	* 62.7 *	* 27.0 *	* 43.1 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 2KM 154	* 60.3 *	* 29.1 *	* 48.2 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 3KM 155	* 53.8 *	* 27.0 *	* 50.2 *	* 73.0 *	* 32.4 *	* 44.4 *	*
*R 3KM 156	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 3KM 157	* 62.5 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 80.3 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 3KM 158	* 58.2 *	* 29.1 *	* 50.0 *	* 59.8 *	* 29.9 *	* 50.0 *	*
*R 3KM 159	* 66.7 *	* 33.2 *	* 49.8 *	* 73.7 *	* 34.0 *	* 46.2 *	*
*R 3KM 160	* 64.8 *	* 29.1 *	* 44.9 *	* 71.6 *	* 32.4 *	* 45.2 *	*
*R 3KM 161	* 62.3 *	* 31.2 *	* 50.0 *	* 64.8 *	* 32.4 *	* 50.0 *	*
*R 3KM 162	* 62.5 *	* 29.1 *	* 46.5 *	* 64.1 *	* 29.1 *	* 45.4 *	*
*R 3KM 163	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	* 0.0 *	*
*R 3KM 164	* 58.2 *	* 29.1 *	* 50.0 *	* 59.0 *	* 29.5 *	* 50.0 *	*
*R 3KM 165	* 66.5 *	* 33.2 *	* 50.0 *	* 66.4 *	* 33.2 *	* 50.0 *	*
*R 3KM 166	* 66.5 *	* 33.2 *	* 50.0 *	* 67.2 *	* 33.6 *	* 50.0 *	*

 MR = MILLI-ROENTGEN,
 DOSISWERTE WURDEN AUF 182 BZW. 364 TAGE INTER- BZW. EXTRAPOLIERT.

 * AUSWERTUNG DER FESTKÖRPERDOSIMETER ZUR UMGEBUNGSDOSIMETERWACHUNG IM ZEITRAUM *
 * NOV. 76 BIS NOV. 77 *

* BEZEICHNUNG * PHOSPHATGAS - DOSIMETER				* THERMOLUMINESZENZ - DOSIMETER			
* DER				* DER			
* MESSTELLE	* JUENGS	* JUENGS	* ANTEIL	* JUENGS	* JUENGS	* ANTEIL	
* IN	* JAHRES-	* HALB-	* AN DER	* JAHRES-	* HALB-	* AN DER	
* KURZFORM	* COSIS	* JAHRES-	* JAHRES-	* DOSIS	* JAHRES-	* JAHRES-	
* UND NR. DER	* DOSIS	* DOSIS	* DOSIS	* DOSIS	* DOSIS	* DOSIS	
* MESSTELLE	* IN MR	* IN 1/2	* IN %	* IN MR	* IN MR	* IN %	
*R 3KM 167 *	77.5 *	37.4 *	48.2 *	83.8 *	38.5 *	46.0 *	
*R 3KM 168 *	66.9 *	31.2 *	46.6 *	76.7 *	36.1 *	47.0 *	
*R 3KM 169 *	62.5 *	0.0 *	0.0 *	79.3 *	0.0 *	0.0 *	
*R 3KM 170 *	58.1 *	29.1 *	50.1 *	70.1 *	32.8 *	46.8 *	
*R 3KM 171 *	66.9 *	0.0 *	0.0 *	79.3 *	0.0 *	0.0 *	
*R 3KM 172 *	62.4 *	31.2 *	50.0 *	71.9 *	33.2 *	46.2 *	
*R 3KM 173 *	64.5 *	33.2 *	51.6 *	75.5 *	34.4 *	45.6 *	
*R 3KM 174 *	60.3 *	29.1 *	48.2 *	74.6 *	34.0 *	45.6 *	
*R 3KM 175 *	60.3 *	29.1 *	48.2 *	69.1 *	33.2 *	48.0 *	
*R 3KM 176 *	57.9 *	29.0 *	50.0 *	59.0 *	29.5 *	50.0 *	
*R 3KM 177 *	62.0 *	31.0 *	50.0 *	66.4 *	33.2 *	50.0 *	
*R 3KM 178 *	62.2 *	31.0 *	49.8 *	69.1 *	29.9 *	43.3 *	
*R 3KM 179 *	58.1 *	26.9 *	46.3 *	64.9 *	29.9 *	46.1 *	
*R 3KM 180 *	60.2 *	29.0 *	48.1 *	66.2 *	31.2 *	47.1 *	
*R 3KM 181 *	57.9 *	29.0 *	50.0 *	70.7 *	32.0 *	45.2 *	
*R 3KM 182 *	60.0 *	31.0 *	51.7 *	74.3 *	33.2 *	44.7 *	
*R 3KM 183 *	60.2 *	29.0 *	48.1 *	71.7 *	31.6 *	44.0 *	
*R 3KM 184 *	64.3 *	33.1 *	51.5 *	72.5 *	32.4 *	44.7 *	
*R 3KM 185 *	62.2 *	31.0 *	49.8 *	69.1 *	29.9 *	43.3 *	
*R 3KM 186 *	60.2 *	29.0 *	48.1 *	80.1 *	34.8 *	43.5 *	
*R 3KM 187 *	62.2 *	31.0 *	49.8 *	74.2 *	33.6 *	45.3 *	
*R 3KM 188 *	62.2 *	31.0 *	49.8 *	76.1 *	33.6 *	44.2 *	
*R 3KM 189 *	73.5 *	42.3 *	57.5 *	99.6 *	45.5 *	45.7 *	
*R 3KM 190 *	59.4 *	23.2 *	47.4 *	99.9 *	34.1 *	34.2 *	
*R 3KM 191 *	0.0 *	0.0 *	0.0 *	0.0 *	0.0 *	0.0 *	
*R 3KM 192 *	57.6 *	24.2 *	41.9 *	74.3 *	30.5 *	41.0 *	
*R 3KM 193 *	59.4 *	23.2 *	47.4 *	75.3 *	33.7 *	44.8 *	
*R 3KM 194 *	56.4 *	28.2 *	50.0 *	59.3 *	29.7 *	50.0 *	
*R 3KM 195 *	58.1 *	26.9 *	46.3 *	76.3 *	32.9 *	43.1 *	
*R 3KM 196 *	62.5 *	0.0 *	0.0 *	95.2 *	0.0 *	0.0 *	
*R 3KM 197 *	60.2 *	29.0 *	48.1 *	74.6 *	32.1 *	43.0 *	
*R 3KM 198 *	62.5 *	0.0 *	0.0 *	82.1 *	0.0 *	0.0 *	
*R 3KM 199 *	52.3 *	26.2 *	50.0 *	62.6 *	31.3 *	50.0 *	
*R 3KM 200 *	63.9 *	28.2 *	44.1 *	79.2 *	32.5 *	41.1 *	
*R 3KM 201 *	67.9 *	32.2 *	47.4 *	74.1 *	32.1 *	43.3 *	
*R 3KM 202 *	65.9 *	30.2 *	45.8 *	75.8 *	33.3 *	44.0 *	
*R 3KM 203 *	71.4 *	0.0 *	0.0 *	78.4 *	0.0 *	0.0 *	
*R 3KM 204 *	65.9 *	30.2 *	45.8 *	77.2 *	32.9 *	42.6 *	
*R 3KM 205 *	67.9 *	32.2 *	47.4 *	78.6 *	33.3 *	42.4 *	
*R 3KM 206 *	52.3 *	25.2 *	50.0 *	65.8 *	32.9 *	50.0 *	
*R 3KM 207 *	63.9 *	28.2 *	44.1 *	73.6 *	32.1 *	43.6 *	
*R 3KM 208 *	61.6 *	28.2 *	45.7 *	72.8 *	28.4 *	39.1 *	

 MR = MILLI-ROENTGEN,
 DOSISWERTE WURDEN AUF 182 BZW. 364 TAGE INTER- BZW. EXTRAPOLIERT.

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 5 bis 6 Stunden nach Bestäubung bei 6 Stunden Bestäubungszeit.

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

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

1977 nicht überschritten wurden.

Überwachung mit feststehenden Einzelfiltern (Monatsmittelwerte)

Standort der Meßhütten: siehe Lageplan Abb. 3/7.

Filterwechsel: jeweils montags und donnerstags.

Die Messung der Bruttoaktivitätskonzentrationen erfolgte jeweils 5 Tage nach Bestäubungsende.

Monat des Jahres 1977	Bruttoaktivitätskonzentration a in pCi/m ³				
	Meßhütte West (KFZK)		Meßhütte Nordost (KFZK)		Station Stuttgart des DWD*
	a_β	a_α	a_β	a_α	a_β
Januar	0,03	0,001	0,03	0,001	- **
Februar	0,02	0,001	0,03	0,001	- **
März	0,06	0,001	0,07	0,001	< 0,02
April	0,07	0,001	0,10	0,001	< 0,02
Mai	0,20	0,001	0,22	0,001	- **
Juni	0,18	0,001	0,20	0,001	- **
Juli	0,21	0,001	0,25	0,001	- **
August	0,13	0,001	0,15	0,001	< 0,06
September	0,11	0,001	0,13	0,002	< 0,06
Oktober	0,22	0,001	0,24	0,001	< 0,12
November	0,07	0,001	0,08	0,001	< 0,04
Dezember	0,06	0,001	0,07	0,002	< 0,04

*Als Vergleichswerte den Monatsberichten des Deutschen Wetterdienstes - Zentralamt, 6050 Offenbach, Frankfurter Str. 135, entnommen.

**Kein Mittelwert berichtet wegen Geräteausfalls bzw. Nulleffektmessung.

II.1 ÜBERWACHUNG DER AEROSOLE MIT FESTSTEHENDEN EINZELFILTERN

Filter- wechsel	Bruttoaktivitätskonzentration a nach ca. 7 Tagen in pCi/m ³			
	Meßhütte West		Meßhütte Nordost	
	a _α	a _β	a _α	a _β
<u>Januar</u>				
3.	0,002	0,05	0,001	0,06
7.	0,001	0,03	0,001	0,03
10.	0,001	0,02	0,001	0,03
13.	0,001	0,02	0,001	0,02
17.	0,001	0,02	0,001	0,02
20.	0,001	0,02	0,001	0,02
24.	0,001	0,03	0,001	0,03
27.	0,001	0,02	0,001	0,03
31.	0,001	0,02	0,001	0,02
<u>Februar</u>				
3.	0,002	0,03	0,001	0,03
7.	0,001	0,02	0,001	0,02
10.	0,001	0,02	0,001	0,03
14.	0,001	0,02	0,001	0,02
17.	0,001	0,02	0,001	0,03
21.	0,001	0,02	<0,001	0,04
24.	0,001	0,02	0,001	0,03
28.	0,001	0,02	0,001	0,03
<u>März</u>				
3.	0,001	0,04	0,001	0,04
7.	0,001	0,05	0,001	0,06
10.	0,001	0,10	0,002	0,11
14.	0,002	0,07	0,002	0,07
17.	0,001	0,06	0,001	0,09
21.	0,001	0,06	0,001	0,08
24.	0,002	0,06	0,002	0,07
28.	0,001	0,09	0,001	0,10
31.	0,001	0,04	0,001	0,04
<u>April</u>				
4.	<0,001	0,06	0,002	0,08
7.	0,001	0,06	0,001	0,11
12.	0,001	0,04	0,001	0,05
14.	<0,001	0,03	<0,001	0,04
18.	<0,001	0,08	0,001	0,10
21.	0,002	0,11	0,001	0,12
25.	0,001	0,11	0,001	0,17
28.	0,001	0,12	0,001	0,15
<u>Mai</u>				
2.	0,001	0,18	0,001	0,21
5.	0,001	0,14	0,001	0,15
9.	<0,001	0,01	<0,001	0,13
12.	<0,001	0,09	<0,001	0,12
16.	<0,001	0,15	<0,001	0,18
20.	0,001	0,17	0,001	0,19
23.	0,001	0,16	0,001	0,18
26.	0,002	0,52	0,003	0,50
31.	0,001	0,29	0,002	0,33
<u>Juni</u>				
2.	<0,001	0,26	0,001	0,29
6.	0,003	0,21	0,002	0,22
10.	<0,001	0,12	0,001	0,14
13.	<0,001	0,18	<0,001	0,19
16.	<0,001	0,23	0,001	0,25
20.	0,001	0,16	0,001	0,19
23.	0,001	0,10	0,001	0,11
27.	0,001	0,20	0,001	0,23
30.	<0,001	0,15	0,001	0,18

Filter- wechsel	Bruttoaktivitätskonzentration a nach ca. 7 Tagen in pCi/m ³			
	Meßhütte West		Meßhütte Nordost	
	a _α	a _β	a _α	a _β
<u>Juli</u>				
4.	0,001	0,21	0,001	0,26
7.	0,001	0,31	0,001	0,35
11.	0,001	0,24	0,001	0,26
14.	0,001	0,41	0,001	0,45
18.	0,001	0,20	0,002	0,23
21.	0,001	0,15	0,001	0,17
25.	0,001	0,12	0,001	0,13
28.	0,001	0,08	0,001	0,12
<u>August</u>				
1.	0,001	0,13	0,001	0,15
4.	0,001	0,16	0,002	0,17
8.	0,001	0,22	0,002	0,24
11.	0,001	0,14	0,001	0,16
15.	0,001	0,08	0,001	0,10
18.	0,001	0,12	0,001	0,13
22.	0,001	0,12	0,001	0,14
25.	0,001	0,09	0,001	0,11
29.	0,001	0,11	0,001	0,13
<u>September</u>				
1.	0,002	0,12	0,002	0,14
5.	0,001	0,14	0,002	0,13
8.	0,002	0,13	0,001	0,17
12.	0,001	0,16	0,002	0,21
15.	0,001	0,15	0,001	0,16
19.	0,001	0,09	0,001	0,11
22.	0,001	0,06	0,002	0,07
26.	0,002	0,08	0,002	0,09
29.	0,002	0,09	0,002	0,10
<u>Oktober</u>				
3.	0,001	0,29	0,001	0,32
6.	0,001	0,56	0,001	0,62
10.	0,001	0,36	0,001	0,41
13.	0,002	0,06	0,001	0,08
17.	0,001	0,14	0,001	0,13
20.	0,001	0,14	0,001	0,19
24.	0,002	0,20	0,002	0,23
27.	0,002	0,09	0,002	0,10
31.	0,002	0,09	0,002	0,11
<u>November</u>				
3.	0,001	0,11	0,001	0,12
7.	0,001	0,08	0,001	0,09
10.	0,002	0,10	0,002	0,12
14.	0,002	0,09	0,002	0,10
17.	0,001	0,05	0,001	0,07
21.	0,001	0,04	0,001	0,05
24.	0,001	0,05	0,001	0,06
28.	0,001	0,03	0,001	0,03
<u>Dezember</u>				
1.	0,001	0,05	0,001	0,06
5.	0,001	0,07	0,001	0,08
8.	0,001	0,06	0,001	0,07
12.	0,002	0,05	0,002	0,06
15.	0,001	0,05	0,001	0,05
19.	0,001	0,05	0,003	0,06
22.	0,003	0,12	0,002	0,11
27.	0,001	0,05	0,001	0,05
29.	0,001	0,05	0,001	0,04

II.2 ÜBERWACHUNG DES NIEDERSCHLAGS

Standort der Sammelstelle

"Meßhütte West" (siehe Lageplan Abb. 3/7).

Meßverfahren

α - und β -Bruttoaktivitätskonzentration: Anreicherung durch Mitfällung und Adsorption [15]; Messung ≥ 7 Tage nach Sammelende im fensterlosen Methan-Großflächenproportionalzählrohr.

Tritiumkonzentration: Destillation, Messung im Flüssigszintillationspektrometer.

Plutoniumkonzentration: Anreicherung durch Volumeneinengung und Elektrolyse, Messung durch α -Spektrometrie.

Monatswerte

1977 Monat	Plutoniumaktivitätskonzentration		Bruttoaktivitätskonzentration a				Tritium- aktivitäts- konzentration	
	$^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$	^{238}Pu	a_α		a_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	1,7	0,8	< 3,7	< 0,27	17,4	1,27	0,3	23
Februar	0,6	0,4	< 2,4	< 0,26	9,0	0,99	0,4	46
März	0,5	0,5	< 8,6	< 0,23	21,5	0,58	0,6	15
April	0,7	1,5	< 4,9	< 0,20	27,4	1,13	0,2	9
Mai	0,6	0,5	< 4,4	< 0,11	18,4	0,46	1,2	29
Juni	1,6	0,4	< 2,9	< 0,25	50,2	4,32	0,5	42
Juli	0,3	0,3	< 2,8	< 0,09	56,0	1,86	0,5	17
August	4,3	3,1	< 4,3	< 0,23	69,5	3,74	0,6	31
September	1,2	1,4	< 7,7	< 0,22	75,4	2,16	1,3	37
Oktober	0,5	0,3	< 9,9	< 0,24	99,4	2,41	0,6	13
November	0,8	0,3	< 2,7	< 0,23	36,1	3,08	0,2	20
Dezember	1,5	1,0	< 4,6	< 0,20	39,2	1,69	1,5	66

Einzelwerte

Sammelintervall		Nieder- schlagsmenge in mm	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 $_\alpha$ in nCi/m ²	AF $_\beta$ in nCi/m ²	AF $_{^3\text{H}}$ in nCi/m ²
Januar	1. 1.-14. 1.	16,5	< 8,20	35,67	0,42	< 0,14	0,59	6,9
	14. 1.-31. 1.	56,6	< 2,45	12,11	0,29	< 0,14	0,69	16,4
Februar	31. 1.-15. 2.	49,0	< 2,45	7,48	0,32	< 0,12	0,37	15,7
	15. 2.-28. 2.	61,4	2,29	10,16	0,49	< 0,14	0,62	30,1
März	28. 2.-15. 3.	11,0	<12,75	34,94	0,35	< 0,14	0,38	3,9
	15. 3.-31. 3.	16,0	< 5,74	12,22	0,72	< 0,09	0,20	11,5
April	31. 3.-15. 4.	22,0	< 4,09	19,10	0,26	< 0,09	0,42	5,7
	15. 4.- 2. 5.	19,4	< 5,59	36,81	0,16	< 0,11	0,71	3,1
Mai	2. 5.-16. 5.	23,0	< 4,78	19,96	1,15	< 0,11	0,46	26,5
	16. 5.-31. 5.	1,9	-	-	1,49	-	-	2,8
Juni	31. 5.-15. 6.	47,6	< 3,18	50,32	0,39	< 0,15	2,40	18,6
	15. 6.-30. 6.	38,5	< 2,63	50,09	0,62	< 0,10	1,93	23,9
Juli	30. 6.-15. 7.	0,7	-	-	3,76	-	-	2,8
	15. 7.- 1. 8.	32,4	< 2,86	57,26	0,45	< 0,09	1,86	14,6
August	1. 8.-15. 8.	16,8	< 6,12	106,25	0,42	< 0,10	1,79	7,1
	15. 8.-31. 8.	37,0	< 3,45	52,78	0,65	< 0,13	1,95	24,1
September	31. 8.-15. 9.	25,2	< 4,54	51,53	1,35	< 0,11	1,30	34,0
	15. 9.-30. 9.	3,4	<31,51	251,91	0,86	< 0,11	0,86	2,9
Oktober	30. 9.-17.10.	10,6	<11,20	136,14	0,52	< 0,12	1,44	5,5
	17.10.-31.10.	13,6	< 8,87	70,82	0,58	< 0,12	0,96	7,9
November	31.10.-15.11.	46,2	< 2,49	20,83	0,19	< 0,12	0,96	8,9
	15.11.-30.11.	35,1	< 2,99	54,16	0,28	< 0,12	2,12	10,9
Dezember	30.11.-15.12.	23,9	< 4,44	33,66	2,48	< 0,11	0,80	59,3
	15.12.-30.12.	19,3	< 4,75	46,12	0,37	< 0,09	0,89	7,1

II.2 ÜBERWACHUNG DES NIEDERSCHLAGS

Standort der Sammelstelle

"Meßhütte Nordost" (siehe Lageplan Abb. 3/7)

Meßverfahren

α - und β -Bruttoaktivitätskonzentration: Anreicherung durch Mitfällung und Adsorption [15]; Messung ≥ 7 Tage nach Sammelende im fensterlosen Methan-Großflächenproportionalzählrohr.

Tritiumkonzentration: Destillation, Messung im Flüssigszintillationspektrometer.

Plutoniumkonzentration: Anreicherung durch Volumeneinengung und Elektrolyse, Messung durch α -Spektrometrie.

Monatswerte

1977	Plutoniumaktivitätskonzentration		Bruttoaktivitätskonzentration a				Tritiumaktivitätskonzentration	
	$^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$	^{238}Pu	a_α		a_β		pCi/ml	nCi/m ²
			in pCi/m ²	in pCi/m ²	pCi/l	nCi/m ²		
Januar	0,6	0,4	< 3,9	< 0,27	11,6	0,81	0,8	53
Februar	0,5	0,4	< 2,5	< 0,27	6,2	0,67	0,7	80
März	0,7	0,7	< 7,4	< 0,22	13,5	0,40	0,6	18
April	1,5	1,3	< 5,1	< 0,18	17,9	0,66	0,6	21
Mai	0,9	0,7	< 4,6	< 0,11	25,2	0,62	2,4	59
Juni	1,5	0,6	< 3,1	< 0,24	42,0	3,29	0,8	59
Juli	0,7	0,4	< 2,5	< 0,08	51,1	1,66	0,5	16
August	0,9	0,3	< 4,2	< 0,23	44,7	2,45	8,3	458
September	0,7	< 0,2	< 9,1	< 0,25	28,0	0,76	0,8	21
Oktober	0,4	0,1	< 9,5	< 0,23	50,9	1,21	2,4	58
November	0,7	0,4	< 2,6	< 0,22	24,6	2,07	0,6	53
Dezember	0,6	0,4	< 5,3	< 0,21	24,0	0,97	4,0	161

Einzelwerte

Sammelintervall		Niederschlagsmenge in mm	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 $_\alpha$ in nCi/m ²	AF $_\beta$ in nCi/m ²	AF ^3H in nCi/m ²
Januar	1. 1.-14. 1.	16,9	< 8,61	9,05	0,80	< 0,15	0,15	13,5
	14. 1.-31. 1.	53,2	< 2,37	12,40	0,75	< 0,13	0,66	39,9
Februar	31. 1.-15. 2.	45,8	< 2,68	4,18	0,64	< 0,12	0,19	29,3
	15. 2.-28. 2.	61,4	< 2,42	7,77	0,82	< 0,15	0,48	50,3
März	28. 2.-15. 3.	11,4	< 12,71	23,55	0,66	< 0,14	0,27	7,5
	15. 3.-31. 3.	17,9	< 4,05	7,17	0,58	< 0,07	0,13	10,4
April	31. 3.-15. 4.	18,2	< 4,37	11,91	0,78	< 0,08	0,22	14,2
	15. 4.-2. 5.	18,4	< 5,72	23,90	0,39	< 0,11	0,44	7,2
Mai	2. 5.-16. 5.	22,0	< 5,10	28,06	2,63	< 0,11	0,62	57,9
	16. 5.-31. 5.	2,5	-	-	0,57	-	-	1,4
Juni	31. 5.-15. 6.	45,4	< 2,92	43,90	0,82	< 0,13	1,99	37,2
	15. 6.-30. 6.	33,0	< 3,30	39,31	0,67	< 0,11	1,30	22,1
Juli	30. 6.-15. 7.	0,6	-	-	3,19	-	-	2,0
	15. 7.-1. 8.	31,9	< 2,59	52,17	0,43	< 0,08	1,66	13,7
August	1. 8.-15. 8.	14,8	< 7,57	67,34	0,74	< 0,11	1,00	11,0
	15. 8.-31. 8.	40,0	< 3,02	36,32	11,18	< 0,12	1,45	447,2
September	31. 8.-15. 9.	24,2	< 5,36	18,83	0,65	< 0,13	0,46	15,7
	15. 9.-30. 9.	3,1	< 38,14	99,41	1,71	< 0,12	0,31	5,3
Oktober	30. 9.-17. 10.	10,0	< 11,12	74,48	0,99	< 0,11	0,74	9,9
	17. 10.-31. 10.	13,8	< 8,29	33,79	3,49	< 0,11	0,47	48,2
November	31. 10.-15. 11.	48,0	< 2,47	13,12	0,56	< 0,12	0,63	26,9
	15. 11.-30. 11.	35,9	< 2,77	39,98	0,73	< 0,10	1,44	26,2
Dezember	30. 11.-15. 12.	23,4	< 4,93	31,03	6,56	< 0,12	0,73	153,5
	15. 12.-30. 12.	16,9	< 5,72	14,25	0,45	< 0,10	0,22	7,6

II,2 ÜBERWACHUNG DES NIEDERSCHLAGS

Standort der Sammelstelle

"Sammelstelle WAK" (siehe Lageplan Abb. 3/7)

Meßverfahren

α - und β -Bruttoaktivitätskonzentration: Anreicherung durch Mitfällung und Adsorption [15]; Messung ≥ 7 Tage nach Sammelende im fensterlosen Methan-Großflächenproportionalzählrohr.

Tritiumkonzentration: Destillation, Messung im Flüssigszintillationspektrometer.

Plutoniumkonzentration: Anreicherung durch Volumeneinengung und Elektrolyse, Messung durch α -Spektrometrie.

Monatswerte

1977	Plutoniumaktivitätskonzentration		Bruttoaktivitätskonzentration a				Tritium- aktivitäts- konzentration	
	$^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu}$	^{238}Pu	a_α		a_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	0,2	< 0,1	< 3,4	< 0,25	12,4	0,90	0,9	10
Februar	0,1	< 0,1	< 2,6	< 0,28	9,0	0,97	0,5	50
März	0,2	0,1	< 7,3	< 0,20	18,1	0,51	0,4	64
April	0,2	0,8	< 4,7	< 0,18	23,3	0,90	0,3	13
Mai	0,1	0,1	< 3,6	< 0,10	19,0	0,54	1,6	46
Juni	0,2	< 0,1	< 3,4	< 0,26	54,0	4,12	0,6	48
Juli	0,1	< 0,1	< 3,0	< 0,10	49,2	1,61	0,7	23
August	0,2	0,2	< 4,4	< 0,24	50,8	2,74	1,1	60
September	0,1	< 0,1	< 7,9	< 0,22	46,6	1,29	1,2	32
Oktober	0,1	< 0,1	< 11,4	< 0,22	96,0	1,82	0,9	17
November	0,3	0,1	< 2,3	< 0,20	14,4	1,27	0,4	31
Dezember	0,3	0,3	< 4,1	< 0,18	19,7	0,89	7,4	332

Einzelwerte

Sammelintervall		Nieder- schlagsmenge in mm	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^3H in nCi/m ²
Januar	1. 1.-14. 1.	18,6	< 6,26	19,58	1,34	< 0,12	0,36	24,9
	14. 1.-31. 1.	54,2	< 2,45	9,97	0,73	< 0,13	0,54	39,6
Februar	31. 1.-15. 2.	46,0	< 2,91	7,40	0,55	< 0,13	0,34	25,3
	15. 2.-28. 2.	61,8	< 2,38	10,20	0,40	< 0,15	0,63	24,7
März	28. 2.-15. 3.	11,2	< 11,45	34,54	0,21	< 0,13	0,39	2,4
	15. 3.-31. 3.	16,8	< 4,49	7,18	0,47	< 0,08	0,12	7,9
April	31. 3.-15. 4.	19,6	< 3,70	18,73	0,41	< 0,07	0,37	8,0
	15. 4.-2. 5.	19,2	< 5,68	27,95	0,28	< 0,11	0,54	5,4
Mai	2. 5.-16. 5.	26,2	< 3,91	20,54	1,72	< 0,10	0,54	45,1
	16. 5.-31. 5.	2,1	-	-	0,39	-	-	0,8
Juni	31. 5.-15. 6.	44,3	< 3,61	47,03	0,68	< 0,16	2,08	30,1
	15. 6.-30. 6.	32,0	< 3,24	63,54	0,55	< 0,10	2,03	17,6
Juli	30. 6.-15. 7.	0,9	-	-	3,58	-	-	3,2
	15. 7.-1. 8.	31,8	< 3,08	50,54	0,62	< 0,10	1,61	19,7
August	1. 8.-15. 8.	13,0	< 8,50	79,78	0,44	< 0,11	1,04	5,7
	15. 8.-31. 8.	41,0	< 3,10	41,55	1,32	< 0,13	1,70	54,1
September	31. 8.-15. 9.	24,4	< 4,74	34,40	0,74	< 0,12	0,84	18,1
	15. 9.-30. 9.	3,2	< 31,57	140,01	4,34	< 0,10	0,45	13,9
Oktober	30. 9.-17. 10.	10,0	< 10,70	128,50	0,52	< 0,11	1,29	5,2
	17. 10.-31. 10.	9,0	< 12,16	59,97	1,27	< 0,11	0,54	11,4
November	31. 10.-15. 11.	56,6	< 2,14	16,74	0,17	< 0,11	0,85	8,6
	15. 11.-30. 11.	38,1	< 2,51	11,20	0,60	< 0,10	0,43	22,7
Dezember	30. 11.-15. 12.	24,1	< 4,14	25,50	13,46	< 0,10	0,61	324,4
	15. 12.-30. 12.	21,0	< 3,98	13,08	0,38	< 0,08	0,27	8,0

II.3 ÜBERWACHUNG DES WASSERS

II.3.1 OBERFLÄCHENWASSER

1977		Oberflächenwasser Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KFZK)		
Datum der Probenahme		Bruttoaktivitätskonzentration a nach ca. 7 Tagen in pCi/l		Tritium-aktivitätskonzentration in nCi/l
		a _α	a _β (abz. ⁴⁰ K)	
Januar	3.	< 1,7	1,3	0,85
	10.	< 1,3	1,0	0,95
	17.	< 2,1	1,6	0,83
	24.	< 1,8	< 1,2	0,67
	31.	< 1,8	< 1,2	0,91
	Mittel	< 1,7	< 1,3	0,84
Februar	7.	< 2,1	< 1,2	0,67
	14.	< 1,8	1,2	0,74
	21.	< 2,0	1,6	0,86
	28.	< 2,0	4,6	0,72
	Mittel	< 2,0	< 2,2	0,75
März	7.	< 1,7	5,3	1,35
	14.	< 1,8	2,4	0,98
	21.	2,3	5,7	1,18
	28.	< 2,0	< 1,3	1,01
	Mittel	< 2,0	< 3,7	1,13
April	4.	< 1,5	9,6	1,46
	12.	< 2,0	4,6	1,14
	18.	1,9	13,9	0,92
	25.	2,3	6,5	1,05
	Mittel	< 1,9	8,7	1,14
Mai	2.	2,2	6,3	1,21
	9.	< 1,9	4,2	1,11
	16.	< 1,8	11,0	0,79
	23.	< 1,9	3,8	0,90
	31.	< 1,8	4,6	0,87
Mittel	< 1,9	6,0	0,98	
Juni	6.	< 1,6	22,9	0,80
	13.	< 1,8	26,5	1,09
	20.	< 1,7	12,7	0,97
	27.	< 1,9	18,6	0,97
	Mittel	< 1,8	20,2	0,96

1977		Oberflächenwasser Hirschkanal (nahe NO-Ecke des KFZK)		
Datum der Probenahme		Bruttoaktivitätskonzentration a nach ca. 7 Tagen in pCi/l		Tritium-aktivitätskonzentration in nCi/l
		a _α	a _β (abz. ⁴⁰ K)	
Juli	4.	< 1,7	5,2	0,71
	11.	< 1,8	3,4	1,15
	18.	< 1,7	2,3	0,92
	25.	< 1,6	5,8	0,84
	Mittel	< 1,7	4,2	0,91
Aug.	1.	< 1,7	2,5	0,86
	8.	< 1,9	2,8	0,92
	15.	< 2,0	4,8	0,78
	22.	< 1,8	8,4	10,05
	29.	< 2,1	5,6	0,43
Mittel	< 1,9	4,8	2,61	
Sept.	5.	< 2,0	2,2	0,60
	12.	< 2,2	7,7	0,55
	19.	< 1,9	2,4	0,37
	26.	1,8	2,2	0,24
	Mittel	< 2,0	3,6	0,44
Okt.	3.	< 1,9	2,2	0,69
	10.	< 2,0	1,8	0,45
	17.	< 1,9	1,3	0,53
	24.	< 2,3	< 1,0	0,33
	31.	< 2,0	3,9	0,32
Mittel	< 2,0	< 2,0	0,46	
Nov.	7.	< 1,5	5,6	0,31
	14.	< 2,0	5,6	0,45
	21.	< 1,8	5,3	0,60
	28.	< 1,5	4,2	0,52
	Mittel	< 1,7	5,2	0,47
Dez.	5.	< 2,1	2,3	0,49
	12.	< 2,1	2,6	1,22
	19.	< 1,8	2,4	0,38
	27.	< 1,9	2,4	0,56
	Mittel	< 2,0	2,4	0,66

II.3 ÜBERWACHUNG DES WASSERS

II.3.2 GRUND- UND TRINKWASSER

1977		Wasserwerk Eggenstein-Leopoldshafen Ortsteil Leopoldshafen			Wasserwerk Linkenheim-Hochstetten Ortsteil Hochstetten		
Quartal	Probenahme- 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. 2. 7. 2.	< 2,4 -	< 1,3 -	0,32 -	- < 2,4	- < 1,3	- 0,39
II	5. 5.	< 1,7	< 1,2	0,29	< 2,1	< 1,3	< 0,16
III	3. 8.	< 2,6	< 0,9	0,43	< 2,0	< 0,9	0,24
IV	7.11.	2,1	< 0,9	0,25	< 1,8	< 0,9	0,20

1977		Wasserwerk 'Tiefgestade' des KFZK Standort: Leopoldshafen			Wasserwerk 'Süd' des KFZK Standort: Betriebsgelände		
Quartal	Probenahme- 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. 2.	< 2,0	< 1,2	0,57	< 2,4	< 1,3	0,29
II	2. 5. 5. 5.	- < 1,9	- < 1,3	- 0,40	2,0 -	< 1,8 -	0,21 -
III	1. 8. 3. 8.	- < 1,6	- < 0,9	- 0,56	< 1,8 -	< 1,3 -	0,31 -
IV	7.11.	< 1,6	< 0,9	0,41	< 1,7	< 0,9	< 0,16

1977		Wasserwerk Karlsruhe-Hardtswald (bei Eggenstein)			Beobachtungsbrunnen P zwischen KFZK und Wasserwerk Linkenheim		
Quartal	Probenahme- 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	12. 1.	-	-	-	< 1,9	< 0,9	0,53
II	6. 4. 15. 5.	- < 2,0	- < 1,2	- < 0,16	< 1,5 -	< 0,9 -	0,46 -
III	6. 7. 3. 8.	- < 1,8	- < 0,9	- 0,18	< 1,8 -	< 0,9 -	0,41 -
IV	5.10. 7.11.	- < 1,9	- < 0,9	- < 0,17	< 2,4 -	< 0,9 -	0,24 0,39

1977		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	Probenahme- 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. 2.	< 2,0	< 1,2	0,44	< 1,9	< 1,2	0,35
II	6. 5.	< 1,8	< 1,3	0,40	< 1,9	< 1,3	0,42
III	3. 8.	< 1,9	< 0,9	0,38	< 1,7	< 0,9	0,33
IV	7.11.	< 2,0	< 0,9	0,42	< 1,8	< 0,9	0,27

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.1 SCHLAMM

(Lage der Probenahmeorte siehe Landkarte, nach S. 6)

Probenahmeort: Hirschkanal (unterhalb der Einleitung der Regen- und Kühlwässer des KFZK)		
1977	spezifische Bruttoaktivität a nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.	
Monat	a _α	a _β
Januar	2	22
Februar	4	18
März	6	21
April	4	21
Mai	5	38
Juni	9	54
Juli	11	70
August	6	61
September	5	46
Oktober	5	38
November	4	48
Dezember	6	28

Probenahmeort: Altrhein bei Leopoldshafen, Gemarkungsgrenze (unterhalb der Abwassereinleitungsstelle des KFZK)			
1977	Probenahme-Datum	spezifische Bruttoaktivität a nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.	
Quartal		a _α	a _β
I	14. 1.	4,72	18,46
	11. 2.	7,10	14,41
	17. 3.	5,85	15,21
II	18. 4.	7,64	17,26
	18. 5.	6,32	17,71
	27. 6.	6,49	19,59
III	15. 7.	6,88	20,58
	26. 8.	12,02	35,02
	15. 9.	7,44	19,53
IV	19.10.	10,10	22,88
	17.11.	9,04	23,36
	15.12.	7,63	15,90
Jahresmittelwert		7,60	19,99

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.1 SCHLAMM*

Probenahmeort: Altrhein bei Leopoldshafen, Gemarkungsgrenze (unterhalb der Abwassereinleitung des KFZK)					
1977	Probenahme-Datum	spezifische Bruttoaktivität a nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.		spezifische Plutoniumaktivität in pCi/g Tr.	
Quartal		a_{α}^{**}	a_{β}^{**}	$(^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu})$	^{238}Pu
I	11. 2.	7	14	0,06	< 0,02
II	18. 5.	6	18	0,13	0,05
III	26. 8.	12	35	0,58	0,50
IV	17.11.	9	23	0,05	0,04

II.4.2 SESTON

Probenahmeort: Altrhein bei Leopoldshafen, Gemarkungsgrenze (unterhalb der Abwassereinleitung des KFZK)					
1977	Probenahme-Datum	spezifische Bruttoaktivität a nach ca. 7 Tagen in pCi/g Tr.		spezifische Plutoniumaktivität in pCi/g Tr.	
Quartal		a_{α}^{**}	a_{β}^{**}	$(^{239}\text{Pu} + ^{240}\text{Pu})$	^{238}Pu
I	14. 1.	12	25	0,28	0,16
	11. 2. *	9	19		
	17. 3.	17	33		
II	18. 4.	15	27	0,72	0,89
	18. 5. *	17	39		
	27. 6.	13	70		
III	15. 7.	15	43	0,68	0,65
	26. 8. *	14	39		
	15. 9.	20	54		
IV	19.10.	29	94	1,5	1,1
	17.11. *	20	70		
	15.12.	14	42		

*Auflagebedingte Quartalsproben (siehe Programm, Seite 22)

**Werden hier langlebige Aktivitäten von $\alpha > 50$ pCi/g oder $\beta > 100$ pCi/g gefunden, so wird zusätzlich eine Probe im Altrhein bei Leopoldshafen an der Brücke genommen (oberhalb der Abwassereinleitung des KFZK).

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.3 FISCH

Probenahme im Altrhein bei Leopoldshafen, unterhalb der Abwassereinleitung des KFZK			β-Aktivität in pCi/g NaBgew.	
Datum	Fischart	Fischteil	Rest-β-Brutto-Aktivität	⁴⁰ K
22.5.1977	Barsch	Haut und Flossen	0,7	1,3
		Fleisch	1,8	1,7
		Gräten	0,6	2,2
22.5.1977	Brachse	Haut und Flossen	0,3	0,8
		Fleisch	1,7	1,6
		Gräten	0,5	1,8
9.10	Barsch	Haut und Flossen	0,3	0,4
		Fleisch	1,3	2,4
		Gräten	1,0	1,7
9.10.	Brachse	Haut und Flossen	0,8	1,3
		Fleisch	0,5	2,2
		Gräten	0,9	1,6

Der ⁴⁰K-Gehalt wurde über die chemische Gesamtkaliumbestimmung ermittelt.

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.4 WASSERPFLANZEN

Probenahmedatum	1. Halbjahr 1977 23. Mai		2. Halbjahr 1977 15. November	
	Schilf	Wasserschwertlilien	Schilf	Wasserschwertlilien
Nuklid bzw. Art der Aktivität	spez. Aktivität in pCi/g Trockensubst.			
Rest-β-Bruttoaktivität ⁴⁰ K	9,8 11,7	15,5 17,3	19,5 14,9	12,5 17,1
⁵¹ Cr	< 0,30	< 0,40	< 0,09	< 0,13
⁵⁴ Mn	< 0,04	< 0,05	< 0,02	< 0,02
⁵⁷ Co	< 0,02	< 0,03	< 0,09	< 0,01
⁵⁸ Co	< 0,04	< 0,05	< 0,02	< 0,02
⁵⁹ Fe	< 0,09	< 0,12	< 0,05	< 0,05
⁶⁰ Co	< 0,04	< 0,05	< 0,03	< 0,03
⁹⁵ Zr	< 0,06	< 0,08	0,86	0,19
⁹⁵ Nb	0,16	0,05	0,93	0,21
¹⁰³ Ru	< 0,04	< 0,05	0,06	< 0,02
¹⁰⁶ Ru	< 0,27	< 0,36	< 0,19	< 0,19
^{110m} Ag	< 0,05	< 0,07	< 0,01	< 0,03
¹²⁴ Sb	< 0,07	< 0,09	< 0,04	< 0,04
¹²⁵ Sb	< 0,10	< 0,13	< 0,05	< 0,05
¹³¹ I	< 0,04	< 0,05	< 0,02	< 0,02
¹³⁴ Cs	< 0,04	< 0,05	< 0,02	< 0,02
¹³⁷ Cs	0,11	0,21	0,12	0,12
¹⁴⁰ Ba } ¹⁴⁰ La }	< 0,10	< 0,13	0,18	< 0,04
¹⁴¹ Ce	< 0,03	< 0,04	0,70	< 0,02
¹⁴⁴ Ce	< 0,20	< 0,27	0,88	0,35
⁶⁵ Zn	< 0,10	< 0,13	< 0,06	< 0,06

Die Probenahme erfolgt im Altrhein bei Leopoldshafen unterhalb der Abwassereinleitung des KFZK.

Der ⁴⁰K-Gehalt wurde über die chemische Gesamtkaliumbestimmung ermittelt, die Messung aller anderen Nuklide erfolgte γ-spektrometrisch mit GeLi-Detektor (1000 min Meßzeit).

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.5 BEWUCHS*

1977		spezifische Plutoniumaktivität (^{239}Pu ^{240}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	5.-13.1.	G	8	K	4	K	0,8	G	5	G K	13 1
II	14.-20.4.	G	3	K	3	K	2	G	7	G G	2 0,7
III	7.- 8.7.	G	4	K	3	K	1	G	3	G K	< 2 2
IV	7.10.	G	6	K	6	K	4	G	10	G K	14 5

1977		spezifische Plutoniumaktivität (^{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	5.-13.1.	G	19	K	6	K	0,6	G	4	G K	9 1
II	14.-20.4.	G	3	K	< 3	K	3	G	8	G K	< 7 0,5
III	7.- 8.7.	G	2	K	2	K	3	G	7	G K	< 2,5 < 0,8
IV	7.10.	G	2	K	14	K	3	G	24	G K	< 2,5 2,2

1977		spez. Plutoniumaktivität (^{239}Pu + ^{240}Pu) in fCi/g Trockensubstanz				spez. Plutoniumaktivität (^{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	5. 1.	K	2	K	5	K	6	K	1
II	14. 4.	K	3	K	11	K	3	K	12
III	7. 7.	K	1	K	2	K	< 3	K	2
IV	7.10.	K	2	K	2	K	1	K	< 1

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

II.4 ÜBERWACHUNG VON BIOLOGISCHEM MATERIAL

II.4.5 BEWUCHS

1977	Probenahme			β-Aktivität in pCi/g Tr.	
	Datum	Ort	Pflanzenart	β (abz. ⁴⁰ K) nach ca. 14 Tagen	⁴⁰ K-Gehalt
1. Halbjahr	20.5.	Probenahmezone (ca. 500 m Ø) westlich Eggenstein	Gras	9,0	9,1
	20.5.	Probenahmezone (ca. 500 m Ø) nördlich Friedrichstal	Gras	11,8	13,3
	20.5.	Landwirtschaftl. Versuchsanstalt Grötzingen	Gras	13,2	10,8
2. Halbjahr	20.9.	Probenahmezone (ca. 500 m Ø) westlich Eggenstein	Gras	7,2	8,1
	20.9.	Probenahmezone (ca. 500 m Ø) nördlich Friedrichstal	Gras	15,6	13,5
	20.9.	Landwirtschaftl. Versuchsanstalt Grötzingen	Gras	12,7	15,7

Literaturhinweise

- [1] H. Kiefer, W. Koelzer (Red.), Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit, Jahresbericht 1977, KfK 2620 (März 1978)
- [2] M. Winter, W. Tachlinski, Überwachung der Umweltradioaktivität am Kernforschungszentrum Karlsruhe im Jahre 1976, KfK-Ext. 20/77-4 (Dezember 1977)
- [3] R. Maushart, E. Piesch, M. Winter, Measurement of the Local Distribution of the Accumulated Dose in the Vicinity of Nuclear Research Installations by means of Photoluminescent Glasses, Proc. Int. Congr. 'La Radioprotection du Milieu', Toulouse, March 14-16 (1967)
- [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', p. 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)
- [7] 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
- [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] 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)
- [11] 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)
- [12] M. Winter, L.A. König, H. Schüler, Experience with Tritium Contamination of Ground Water, Proc. 4th Int. IRPA Congress, Paris, Vol. 2, p. 621-624 (1977)

- [13] 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)
- [14] 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)
- [15] A. Dannecker, H. Kiefer, R. Maushart, Messung kleiner α - und β -Aktivitäten im Wasser, Nukleonik, 1. Band, 8. Heft, S. 319-324 (1959)
- [16] 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, Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e.V., Norderney, 2.-6. Oktober 1978