



Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen
Division principale de la Sécurité des Installations Nucléaires
Divisione principale della Sicurezza degli Impianti Nucleari
Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate

HSK 11/400



REGLEMENT

**für die Abgabe radioaktiver Stoffe
und die Überwachung von Radioaktivität und Direktstrahlung
in der Umgebung des
KERNKRAFTWERKS MÜHLEBERG (KKM)**

Januar 1996

INHALT

	<u>Seite</u>
1. Grundlagen, allgemeine Rechte und Pflichten der beteiligten Instanzen	3
1.1 Grundlagen	3
1.2 Zweck des Reglementes	3
1.3 Zuständigkeiten	3
1.4 Messmethoden	4
2. Vorschriften für die Begrenzung der Abgaben und der Direktstrahlung	5
2.1 Vorschriften für die Abgabe mit der Abluft	5
2.2 Vorschriften für die Abgabe mit dem Abwasser	6
2.3 Vorschriften für die Direktstrahlung	7
3. Abgabekontrolle	8
3.1 Kontrolle durch den Betreiber	8
3.2 Kontrolle durch die HSK und BAG/SUeR	10
4. Umgebungsüberwachung	10
5. Berichterstattung und Meldepflicht	11
5.1 Berichterstattung	11
5.2 Meldepflicht	12
6. Inkraftsetzung	12
Anhang 1: Definitionen und Kommentare zu den Abgabelimiten	13
Anhang 2: Umgebungsüberwachungsprogramm	17
Anhang 3: Liste der verwendeten Abkürzungen	27

1. Grundlagen, allgemeine Rechte und Pflichten der beteiligten Instanzen

1.1 Grundlagen

Grundlagen des vorliegenden Reglementes sind die Strahlenschutzverordnung (StSV, Art. 79 bis 81 und 102 bis 106), die Anpassung der Auflagen in Ziffer 4.3 der bundesrätlichen Verfügung vom 14. Dezember 1992 (Verlängerung der Betriebsbewilligung) an die StSV (Brief vom 28. September 1994) sowie die Richtlinien R-11 (Ziele für den Schutz von Personen vor ionisierender Strahlung im Bereich von Kernkraftwerken) und R-15 (Richtlinie zur Berichterstattung).

Die Vorschriften über die Kontrolle der Abgaben, das Programm für die Umgebungsüberwachung sowie die Dosisberechnungsgrundlagen können bei Bedarf neuen Verhältnissen oder Erkenntnissen angepasst werden. Diese Anpassungen erfolgen in der Regel auf Jahresanfang.

1.2 Zweck des Reglementes

Dieses Reglement legt die Vorschriften über die Kontrolle der Abgaben radioaktiver Stoffe und die Berichterstattung durch das KKM fest. Es geht davon aus, dass im KKM korrekte Kontrollen der betrieblichen Massnahmen zur Einhaltung der in Kapitel 2 aufgeführten Grenzwerte für die Ableitung radioaktiver Abwässer und Abluft durchgeführt werden.

Im weiteren regelt es das Umgebungsüberwachungsprogramm und die Aufsichtstätigkeit, insbesondere die Stichprobenerhebung durch die Behörden (HSK, BAG/SUeR).

Es bezweckt zudem, den Erfolg der Massnahmen zum Schutz der Umgebung prüfen zu können. Dies wird durch Kontrollen und Registrierungen an Anlageteilen, aus welchen die Abgabe radioaktiver Stoffe an die Umgebung erfolgt, durch Messungen an Proben aus der Anlage sowie durch das Umgebungsüberwachungsprogramm ermöglicht. Die Messergebnisse der Abgabenüberwachung werden einerseits mit den festgelegten Grenzwerten verglichen, andererseits werden die aus den gemessenen Abgabewerten errechneten Immissionen den Messergebnissen der Umgebungsüberwachung gegenübergestellt.

1.3 Zuständigkeiten

Die Kontrolle der Abgaben ist Sache des Betreibers. Sie hat im Einvernehmen mit der Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK) zu erfolgen. Die HSK hat sich zu überzeugen, dass die Kontrolle der Abgaben einwandfrei geschieht, und dass die Abgabevorschriften eingehalten werden. Sie führt zu diesem Zweck eigene Messungen durch.

Für innerbetriebliche Belange und Massnahmen ist in jedem Fall die HSK in ihrer Funktion als Aufsichtsbehörde des KKM zuständig.

Die Ueberwachung und Bewertung der Radioaktivität in der Umwelt ist Aufgabe des Bundesamtes für Gesundheitswesen (BAG) und insbesondere dessen Sektion Ueberwachung der Radioaktivität (SUEr). Die HSK überwacht zusätzlich die Nahumgebung des KKM und beurteilt eine eventuelle Beeinflussung der Umwelt durch radioaktive Emissionen. Die HSK und die SUEr arbeiten bezüglich Immissionsüberwachung des KKM eng zusammen, indem sie gemeinsam die Umgebungsüberwachung des Werkes planen und ihre diesbezüglichen Aufgaben koordinieren. Sie haben gemeinsam das im vorliegenden Reglement festgelegte Programm für die Ueberwachung der Abgaben und der Umgebung (gemäss Anhang 2) aufgestellt. Ein Teil dieser Messungen wird dem Betreiber auferlegt und durch Parallelmessungen von SUEr und HSK oder weiterer Laboratorien in deren Auftrag kontrolliert. Die Eidg. Kommission zur Ueberwachung der Radioaktivität (KUEr) nimmt zum Probenahme- und Messplan (Anhang 2) Stellung.

Bei Ueberschreitung von Abgabelimiten sprechen die beteiligten Instanzen (HSK, SUEr und Nationale Alarmzentrale NAZ) das zusätzliche, der jeweiligen Situation angepasste Messprogramm in der Umgebung untereinander ab.

Im Notfall koordiniert die NAZ die Messungen in der Umgebung der Anlage und die zu ergreifenden Sofortmassnahmen zum Schutz der Bevölkerung. Die Einsatzorganisation bei erhöhter Radioaktivität (EOR) beantragt dem Bundesrat gemäss dem Dosismassnahmenkonzept VEOR vom 26.6.1991 Massnahmen zum Schutz der Bevölkerung.

1.4 Messmethoden

Alle im KKM verwendeten Methoden für die Analyse der im Abgabe- und Umgebungsüberwachungsprogramm genannten Proben müssen den Anforderungen der HSK genügen. Labormessungen sind in der Regel nuklidspezifisch durchzuführen. Die HSK spricht sich über die zu verwendenden Messmethoden mit der SUEr ab.

2. Vorschriften für die Begrenzung der Abgaben und der Direktstrahlung

Die folgenden Vorschriften basieren auf den Abgabegrenzwerten, wie sie in der Anpassung der Auflagen gemäss Ziffer 4.3 der bundesrätlichen Verfügung vom 14. Dezember 1992 an die StSV (Brief vom 28. September 1994) festgelegt wurden, sowie auf der Strahlenschutzverordnung und der Richtlinie R-11.

Gemäss Auflagen müssen folgende Abgabegrenzwerte eingehalten werden:

Abgaben mit der Abluft	Kurzzeitabgaben (gleitende Zeitintervalle)	Langzeitabgaben [Bq/Kalenderjahr]
Edelgase ($CA=2 \cdot 10^5$ Bq/m ³ -Äquivalente)	$2 \cdot 10^{14}$ Bq im Tag	$2 \cdot 10^{15}$
Jod-131	$4 \cdot 10^9$ Bq pro Woche	$2 \cdot 10^{10}$
Aerosole mit Halbwertszeiten $T_{1/2} > 8$ Tage (β, γ , ohne Jod-131)	$2 \cdot 10^9$ Bq pro Woche	$2 \cdot 10^{10}$
Abgaben mit dem Abwasser		
Abwasser (ohne Tritium; LE=200 Bq/kg-Äquivalente)	-	$4 \cdot 10^{11}$
Maximale Konzentration im Abgabetank vor der Abgabe (ohne Tritium)	200 LE	-
Tritium	-	$2 \cdot 10^{13}$

Die Abgabelimiten und nachfolgende Vorschriften sind im Anhang 1 in den Kapiteln A1.3 bis A1.5 kommentiert.

2.1 Vorschriften für die Abgaben mit der Abluft

2.1.1 Es dürfen im Jahr höchstens $2 \cdot 10^{15}$ Bq Edelgase (umgerechnet auf $CA=2 \cdot 10^5$ Bq/m³-Äquivalente) mit der Abluft in die Umgebung abgegeben werden.

Die Abgabe radioaktiver Edelgase mit der Abluft hat so zu erfolgen, dass im Tag höchstens $2 \cdot 10^{14}$ Bq in $CA=2 \cdot 10^5$ Bq/m³-Äquivalenten abgegeben werden.

Die Umrechnung in $CA=2 \cdot 10^5$ Bq/m³-Äquivalente erfolgt gemäss Anhang 1.

2.1.2 Für Jod-131 (gasförmig und aerosolgebunden) beträgt die maximale jährliche Abgabe $2 \cdot 10^{10}$ Bq.

Die Jod-131-Abgabe hat so zu erfolgen, dass in einer Woche höchstens $4 \cdot 10^9$ Bq abgegeben werden.

2.1.3 Die maximale jährliche Abgabemenge für radioaktive Aerosole mit Halbwertszeiten $T_{1/2} > 8$ Tage (β/γ -Nuklide; ohne Jod-131) beträgt $2 \cdot 10^{10}$ Bq.

Die Abgabe radioaktiver Aerosole mit Halbwertszeiten $T_{1/2} > 8$ Tage hat so zu erfolgen, dass in einer Woche höchstens $2 \cdot 10^9$ Bq abgegeben werden.

2.2 Vorschriften für die Abgaben mit dem Abwasser

Das radioaktive Abwasser ist in Tanks zu sammeln, von wo es nach einer Messung bzw. Analyse kontrolliert abgegeben wird.

2.2.1 Im Jahr dürfen gesamthaft $4 \cdot 10^{11}$ Bq radioaktive Stoffe (ohne Tritium) in $LE=200$ Bq/kg-Aequivalenten mit dem Abwasser in die Aare abgegeben werden.

Die Umrechnung in $LE=200$ Bq/kg-Aequivalente erfolgt gemäss Anhang 1.

2.2.2 Im Jahr dürfen höchstens $2 \cdot 10^{13}$ Bq Tritium mit dem Abwasser in die Aare abgegeben werden.

2.2.3 Die Abgabe radioaktiver Abwässer hat so zu erfolgen, dass:

- a) die Aktivitätskonzentration im Abwasser (ohne Tritium) vor der Einleitung in die Aare $200 \cdot LE$ nicht überschreitet.
- b) die Aktivitätskonzentration im öffentlich zugänglichen Bereich der Aare den Immissionsgrenzwerten der Strahlenschutzverordnung entspricht.

2.3 Vorschriften für die Direktstrahlung

Die Ortsdosen aufgrund von Direktstrahlung müssen den Immissionsgrenzwerten der StSV Art. 102 entsprechen. Eine weitere zahlenmässige Beschränkung dieser Ortsdosiswerte soll gemäss der Richtlinie R-11 dann erfolgen, wenn die über sämtliche Expositionspfade akkumulierte Jahresdosis von Einzelpersonen der Bevölkerung unter Berücksichtigung der bezüglich Direktstrahlung zu erwartenden Expositionszeit den Wert von 0.3 mSv überschreiten würde. Die zu erwartende Expositionszeit ist unter konservativen Annahmen und unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten festzusetzen. (Dies geschieht durch die HSK im Einvernehmen mit der SUEr).

3. Abgabekontrolle

3.1 Kontrolle durch den Betreiber

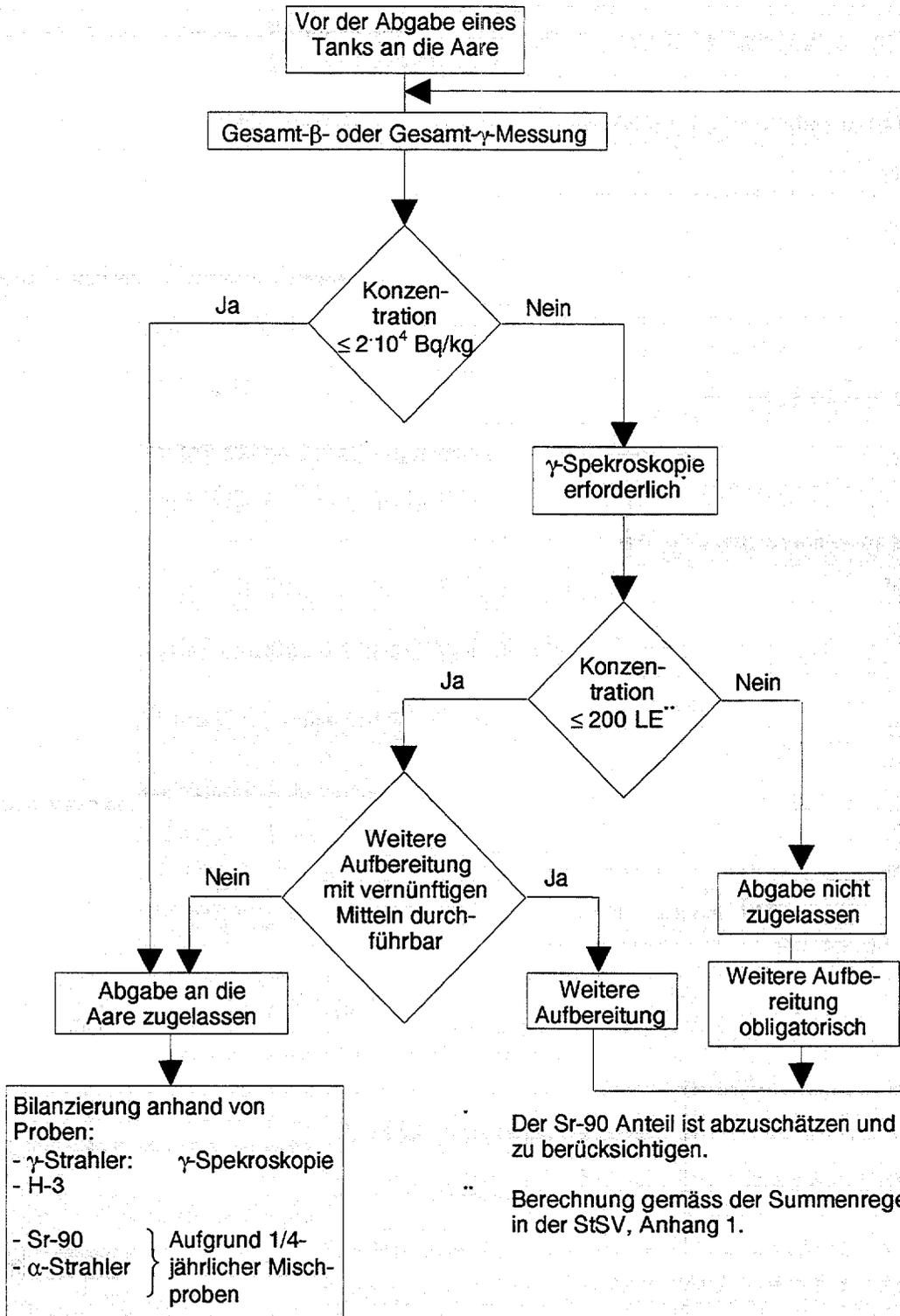
Der Betreiber hat die Kontrolle und Bilanzierung der mit dem Abwasser und der Abluft abgegebenen radioaktiven Stoffe wie folgt durchzuführen:

3.1.1 Kontrolle der Abgaben mit der Abluft durch den Betreiber:

Abgabe	Kontinuierliche Messungen		Labormessungen		
	Gesamt β oder γ	γ Spektrometrie	γ Spektrometrie	α Total	β
Edelgase	ja	erwünscht ¹⁾	arbeitstäglich, sofern keine kontinuierliche Messung existiert	-	-
Aerosole	ja ²⁾	-	jede Woche	vierteljährl. Mischprobe ³⁾	Sr-89/90: vierteljährl. Mischprobe
Jod-131	-	ja	jede Woche ⁴⁾	-	-
Jod-133 Jod-135	-	-	Stichproben auf Anforderung der Kontrollinstanz	-	-
Tritium	-	-	-	-	erwünscht
C-14	-	-	-	-	erwünscht

- 1) z.B. kontinuierlich durchströmte Messkammer.
- 2) hauptsächlich zur Überwachung der kurzlebigen Aerosole.
- 3) nuklidspezifische Messung, wenn α-Konzentration grösser als $4 \cdot 10^{-3}$ Bq/m³ (α-Detektor kalibriert mit Am-241).
- 4) kontinuierlich beaufschlagte Filterpatrone.

3.1.2 Die Kontrolle der Abgaben radioaktiver Abwässer ist nach folgenden Messmethoden und Entscheidungskriterien durchzuführen, wobei anstelle der Gesamt- γ oder Gesamt- β -Messung direkt eine γ -Spektrometriemessung erfolgen kann:



3.2 Kontrolle durch HSK und BAG/SUeR

Die HSK überzeugt sich, dass die Kontrollen gemäss 3.1.1 und 3.1.2 durch den Betreiber korrekt durchgeführt werden. Sie führt dazu auch eigene Messungen durch.

Die Vertreter der SUeR haben zur Durchführung von Kontrollen in Absprache mit der HSK das Recht des freien Zutrittes zu den Anlageteilen, aus denen unmittelbar die Abgabe radioaktiver Stoffe an die Umgebung erfolgt, der Einsichtnahme in die diese Anlageteile betreffenden betrieblichen Protokolle und Registrierungen sowie der Entnahme von für die Zwecke der Kontrollaufgaben dienlichen Proben. Ausserdem ist das KKM verpflichtet, sämtliche, die radioaktiven Emissionen betreffenden Anfragen der SUeR zu beantworten.

Im Einverständnis mit der HSK kann der Vertreter der SUeR auch andere, dem Programm dienliche Proben entnehmen.

3.2.1 Kontrolle der flüssigen Abgaben:

Die HSK entnimmt in unregelmässigen Abständen mindestens viermal jährlich Proben von abgabebereitem Abwasser aus den Kontrollbehältern zur Gamma-Analyse. Gleichzeitig entnimmt das KKM und zweimal im Jahr auch die SUeR eine Parallelprobe. Die Parallelprobe der SUeR wird zusätzlich auf Tritium und Sr-90 untersucht.

3.2.2 Kontrolle der Abgaben mit der Abluft:

Die HSK nimmt in unregelmässigen Abständen Proben aus dem Abluft- und Abgas-System (Edelgas- und Jod-Proben, Aerosolfilter) zur Analyse. Das KKM entnimmt gleichzeitig eine Parallelprobe. Die SUeR kann in Absprache mit der HSK ebenfalls solche Proben erheben.

Das KKM meldet die Resultate der von ihm erhobenen Parallelproben innerhalb von zwei Wochen an die HSK. Die HSK orientiert das KKM und die SUeR über das Gesamtergebnis der Parallelproben-Messungen.

4. Umgebungsüberwachung

Durch Messungen und Probenahmen in der Umgebung sollen die radiologischen Auswirkungen erfasst werden.

Im Anhang 2 ist das Messprogramm, aufgeschlüsselt nach Probenart, Probenahmeort und Zuständigkeit aufgelistet.

5. Berichterstattung und Meldepflicht

Die Berichterstattung des Betreibers und der Behörden erfolgt auf Grund der Strahlenschutzverordnung und der HSK-Richtlinie R-15.

Die Meldepflicht bei Aktivitäts-Abgabeüberschreitung stützt sich auf die Anpassung der Auflagen in Ziffer 4.3 der bundesrätlichen Verfügung vom 14. Dezember 1992 an die StSV (Brief vom 28. September 1994). Die Meldungen müssen gemäss der HSK-Richtlinie R-15 erfolgen.

5.1 Berichterstattung

5.1.1 Berichterstattung durch das KKM:

Nebst den unter Ziffer 3.2 erwähnten Meldung der Messergebnisse von Parallelproben hat das KKM nachstehend aufgeführte Meldungen vierteljährlich je auf den 20.1., 20.4., 20.7. und 20.10. an die HSK und an die SUeR zu erstatten¹:

- Quartalswerte der Abgaben von Aktivität an die Aare sowie deren Nuklidzusammensetzung inkl. Tritium, Strontium und α -Strahler.
- Mittlere spezifische Aktivität des Aarewassers aus der kontinuierlichen Probenahme: γ -Spektrometrie und Tritium.
- Quartalswerte der Abgabe von Aktivität mit der Abluft an die Umgebung (γ -spektrometrische Messungen, Sr-90 und α -Total; α -spektrometrische Messungen, wenn α -Total $> 4 \cdot 10^{-3}$ Bq/m³).
- Die auf den Boden abgesetzte Aerosolaktivität gemäss den Messungen der Proben der Vaselineplatten (γ -spektrometrische Messungen in jedem Fall, wenn β -Total > 5 Bq/m²).
- Die Resultate der Dosimetermessungen am Zaun und in der Umgebung.

Die Form der Berichterstattung muss den Anforderungen der HSK genügen.

5.1.2 Berichterstattung durch die Behörden:

Zwischenberichte der SUeR und der HSK werden im Rahmen ihrer Zusammenarbeit ausgetauscht und gleichzeitig an das KKM gesendet.

Die Ergebnisse der Ueberwachung werden anlässlich der jährlichen Berichterstattung über die Radioaktivität der Umwelt in der Schweiz durch das BAG veröffentlicht.

¹ Meldung im Rahmen der Monatsberichte des KKM genügt

5.2 Meldepflicht

5.2.1 Das KKM muss der HSK und der NAZ Meldung erstatten, falls Messungen oder Beobachtungen des Betreibers zu irgendeiner Zeit erkennen oder vermuten lassen, dass:

- Kurz- oder Langzeitabgabelimiten überschritten wurden.
- Abgaben über nicht vorgesehene Pfade erfolgen oder erfolgten.

5.2.2 Die HSK leitet die Meldungen gemäss 5.2.1 an die SUeR weiter.

Dieses Vorgehen ermöglicht den beteiligten Instanzen, zusätzliche Messungen in der Anlage und der Umgebung zeitgerecht durchführen zu können und die notwendigen Massnahmen zu koordinieren.

Das KKM wird über die Ergebnisse dieser zusätzlichen Messungen von der HSK informiert.

6. Inkraftsetzung

Das vorliegende Reglement inklusive Anhänge gilt ab 15. Januar 1996; es ersetzt das Reglement KSA 11/57 vom 18. November 1981.

BUNDESAMT FUER ENERGIEWIRTSCHAFT
HAUPTABTEILUNG FUER DIE
SICHERHEIT DER KERNANLAGEN
Der Direktor



Würenlingen, den **09. Jan. 1996**

ANHANG 1

Definitionen und Kommentare zu den Abgabelimiten

Januar 1996

Anhang 1: Definitionen und Kommentare zu den Abgabelimiten

A 1.1 Definition des $CA=2 \cdot 10^5$ Bq/m³-Äquivalentes für Edelgase

Die Äquivalentabgabe ($Q_{Aeq.}$) für Edelgase berechnet sich nach folgender Formel:

$$Q_{Aeq.} = \sum_i Q_i \cdot \frac{CA_{ref}}{CA_i}$$

wobei Q_i der Abgabe des Edelgases i in Bq, CA_i dem Richtwert des Edelgases i gemäss StSV, Anhang 3, Spalte 11 und CA_{ref} dem Referenz-CA von $2 \cdot 10^5$ Bq/m³ entspricht. Die Summe läuft dabei über alle abgegebenen Edelgasnuklide. Für Edelgase mit Halbwertszeiten kleiner 10 Minuten darf der Richtwert CA_i mit einer Flugzeit von 10 Minuten zerfallskorrigiert werden.

A 1.2 Definition des $LE=200$ Bq/kg-Äquivalentes für radioaktive Abwässer

Die Äquivalentabgabe $Q_{Aeq.}$ für flüssige Abgaben berechnet sich nach folgender Formel

$$Q_{Aeq.} = \sum_i Q_i \cdot \frac{LE_{ref}}{LE_i}$$

wobei LE_i der Freigrenze des Nuklides i gemäss StSV, Anhang 3, Spalte 9, LE_{ref} einem Referenzwert von 200 Bq/kg und Q_i der Abgabemenge des Nuklides i in Bq entspricht.

A 1.3 Kommentar zu den Abgabelimiten für gasförmige Abgaben

Einzelpersonen der Bevölkerung, die sich ständig am Hauptaufschlagpunkt aufhalten würden, könnten unter Berücksichtigung eines langzeitigen Ausbreitungsfaktors² $\chi = 6.0 \cdot 10^{-7} \text{ s/m}^3$ und bei Erreichen der in Kap. 2 genannten Langzeitabgabelimiten höchstens folgende Jahresdosen D akkumulieren:

- a) Edelgase, unter der Annahme eines Aufenthaltes von 40 h/Woche im Freien und eines Abschirmfaktors bei Aufenthalt im Gebäude von 0.2:

$$D_{\text{Edelgase}} = 6.7 \text{ Mikro-Sievert im Jahr.}$$

- b) Jod-131-Ingestion unter Berücksichtigung von Milch-, Gemüse- und Fleisch-Pfad:

$$D_{\text{Jod}} = 10 \text{ Mikro-Sievert im Jahr (Kleinkind) resp. 2.2 Mikro-Sievert im Jahr (Erwachsener).}$$

Die übrigen Jod-Isotope liefern maximal eine zusätzliche Dosis von 30% dieses Wertes. Es genügt daher, die Abgabe von Jod-131 zu limitieren.

- c) β/γ -aktive Aerosole ($T_{1/2} > 8$ Tage) unter Annahme eines typischen Nuklidgemisches für einen Leichtwasserreaktor³:

$$D_{\text{Aerosole}} = 18 \text{ Mikro-Sievert im Jahr (Kleinkind) resp. 23 Mikro-Sievert im Jahr (Erwachsener).}$$

Eine Limitierung von kurzlebigen β/γ - und von α -aktiven Aerosolen ist nicht notwendig, da ihr Beitrag zur Dosis in der Umgebung im Vergleich zu den übrigen Aerosolen klein ist. Die Kontrolle aller Aerosole erfolgt durch eine kontinuierliche Gesamt- γ - oder Gesamt- β -Messung und eine Kontrolle der Abgaben von Sr-90 und α -aktiven Aerosolen durch eine Bilanzierung an vierteljährlichen Mischproben.

Bei Ausschöpfung der Kurzzeitabgabelimiten ergeben sich in 50 Folgejahren nach der Abgabe unter Zugrundelegung eines kurzzeitigen Ausbreitungsfaktors $\chi = 2.0 \cdot 10^{-5} \text{ s/m}^3$ folgende maximale Dosiswerte:

- a) $D_{\text{Edelgase}} = 56 \text{ Mikro-Sievert (ohne Gebäudeabschirmung).}$
 b) $D_{\text{Jod}} = 81 \text{ Mikro-Sievert (Kleinkind) resp. 17 Mikro-Sievert (Erwachsener).}$
 c) $D_{\text{Aerosole}} = 16 \text{ Mikro-Sievert (Kleinkind) resp. 30 Mikro-Sievert (Erwachsener).}$

² HSK-Richtlinie R-41, *Berechnung der Strahlenexposition in der Umgebung aufgrund von Emissionen radioaktiver Stoffe aus Kernanlagen (Entwurf vom September 1995).*

³ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu §45 Strahlenschutzverordnung: *Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus kerntechnischen Anlagen oder Einrichtungen.* Deutsches Bundesministerium für Justiz, (21. Februar 1990).

A 1.4 Kommentar zu den Abgabelimiten für flüssige Abgaben

Einzelpersonen der Bevölkerung, die ihren gesamten Trinkwasserbedarf sowie ihren Fischbedarf aus der Aare unterhalb des KKM decken und nur Fleisch und Milch von Tieren, die mit Tränkewasser aus der Aare unterhalb des KKM getränkt wurden, verzehren würden, könnten bei Ausschöpfung der oben festgelegten Abgabelimiten höchstens folgende Jahresdosen D akkumulieren :

$$D_{\text{Wasser}} = 3.7 \text{ Mikro-Sievert im Jahr (Kleinkind) resp. } 54 \text{ Mikro-Sievert im Jahr (Erwachsener).}$$

Alle diese Dosisabschätzungen beruhen auf der Annahme, dass ein Standardnuklidgemische gemäss Fussnote ³ an die Aare abgegeben wird.

A 1.5 Immissionsgrenzwerte gemäss Strahlenschutzverordnung

Die Immissionsgrenzwerte sind in der Strahlenschutzverordnung (StSV), Art. 102 festgelegt. Mit der vorliegenden Abgabelimitierung sind die dort festgeschriebenen Forderungen erfüllt.

ANHANG 2

Umgebungsüberwachungsprogramm KKM

Januar 1996

TABELLE A2.1: UMGEBUNGSUEBERWACHUNG KKM : MESSPROGRAMM

1. Luftpfad

Probeart, Probenahmeort	Probenahme	Spez. Messg.	H-3-Messung	Sr-90-Messg.	γ -Messung	Bemerkungen
Dosis (externe Strahlung)						
Ortsdosis Zaun&Betriebsgelände 11 Messpkte. (vgl. Tab. A2.2)	KKM ; Q				KKM ; Q	Integrale γ -Dosis mit Festkörperdosimetern (TLD)
Ortsdosis Umgebung 22 Messpkte. (vgl. Tab. A2.3)	KKM ; Q				KKM ; Q	Integrale γ -Dosis mit Festkörperdosimetern (TLD)
Dosisleistungsmessung Umgebung 32 Messpkte. (vgl. Tab. A2.4)					SUeR J	Momentanwerte der Dosisleistung mit Reuter-Stokes-IK
Dosisleistungsmessung MADUK-Messnetz: 12 Sonden um das KKM (vgl. Tab. A2.5)					HSK; K (10-Min.-Werte)	Übertragung der mit Geiger-Müller-Zählrohren gemessenen Ortsdosisleistung alle 10 Min.
Aktivität der Luft						
Vaselineplatten 11 Standorte (vgl. Tab. A2.6)	KKM; M	KKM; M; (β -Total, wenn keine γ -Spektrum.)			KKM ; M	Messung aller Proben zusammen, bei positivem Befund Einzelmessungen; γ -Spektrometrie auf jeden Fall, wenn β -Total > 5 Bq/m ²
Luftfilter Mühleberg	SUeR; W				SUeR; M	Filter für Gamma-Spektrometrie monatlich kaltverascht; 30-60 m ³ /h

J: jährlich HJ: halbjährlich
HM: halbmonatlich

Q: quartalsweise
W: wöchentlich

M: monatlich
K: kontinuierlich

TABELLE A2.1 (FORTSETZUNG 1): UMGEBUNGSUEBERWACHUNG KKM : MESSPROGRAMM

Probeart, Probenahmeort	Probenahme	Spez. Messg.	H-3-Messung	Sr-90-Messg.	γ -Messung	Bemerkungen
Aktivität des Regenwassers						
Regensammler Mühleberg	SUeR; W		SUeR; M		SUeR; M	γ -Spektrometrie, monatliche Mischprobe
Aktivität des Bodens						
Bodenproben Niederruntigen Salvisberg Ufem Horn	IRA; J			IRA; J	SUeR; J	0-5 cm, getrocknet
In-situ-Gamma-Spektroskopie Niederruntigen ZLS Salvisberg Ufem Horn Rewag					SUeR/HSK; J	Gemeinsame Messkampagne der SUeR und der HSK
C-14 in Baumblättern						
Baumblätter Umgebung KKM	Universität Bern; J	Universität Bern; J; C-14				

TABELLE A2.1 (FORTSETZUNG 2): UMGEBUNGSUEBERWACHUNG KKM : MESSPROGRAMM

2. Wasserpfad

Probeart, Probenahmeort	Probenahme	Spez. Messg.	H-3-Messung	Sr-90-Messg.	γ -Messung	Bemerkungen
Oberflächengewässer						
Aarewasserproben Einlauf KKM Auslauf KKM	KKM; W		KKM; M		KKM; W	kontinuierliche Sammlung, γ -Spektrometrie
Wasserproben monatliche Mischprobe Aare	EAWAG; M				EAWAG; M	über Ausfällung aufkonzentriert, γ -Spektrometrie
Sediment, Wasserpflanzen, Plankton und Schwebestoffe aus der Aare						
Sediment Sedimentfalle Niederried bzw. Aarberg	EAWAG; M				EAWAG; M	γ -Spektrometrie
Plankton, Partikel, Kolloide, Lösung unterhalb von Mühleberg	EAWAG; J				EAWAG; J	γ -Spektrometrie
Wasserpflanzen Stausee Niederried	EAWAG; J				EAWAG; J	γ -Spektrometrie
Grundwasser						
Grundwasser, Mischprobe aus Pumpwerken Hintere Rewag, Niederried	EAWAG; J		SUeR; J		EAWAG; J	γ -Spektrometrie: 100-l-Probe, über Ausfällung aufkonzentriert

TABELLE A2.1 (FORTSETZUNG 3): UMGEBUNGSUEBERWACHUNG KKM : MESSPROGRAMM

3. Futtermittel und Nahrungsmittel

Probeart, Probenahmeort	Probenahme	Spez. Messg.	H-3-Messung	Sr-90-Messg.	γ -Messung	Bemerkungen
Futtermittel						
Grasproben Niederruntigen Salvisberg Ufem Horn	IRA; HJ			IRA; HJ	SUeR; HJ	Probe getrocknet; 1. Probenahme Mai/Juni 2. Probenahme Juli/August (1./2. Schnitt)
Grasproben 4 Pkt. in der Umgebung	HSK; J				HSK; J	Während der Revisionsphase
Nahrungsmittel						
Milchproben Mischprobe	Kant. Lab. BE; HJ			Kant. Lab. BE; HJ	Kant. Lab. BE; HJ	Probenahme: Juni-August und Dezember-Februar und während Stillstandsphasen
Getreide Umgebung KKM	EGV; J			IRA; J	IRA; J	
Fisch Aare Bielersee	EAWAG; J				EAWAG; J	Proben durch Fischer auf An- forderung EAWAG erhoben; γ -Spektrometrie
Weitere Lebensmittel (z.B. Gemüse, Früchte, Pilze etc.)	Kant. Lab. BE					Je nach Anforderung gemäss speziellen Abmachungen

TABELLE A2.2: UMGEBUNGSUEBERWACHUNG KKM: ZAUN, γ -QUARTALSDOSEN

Nr.	Probenahmeort	Probenahme/Messung	Bemerkungen
1	KKM-Areal West (Werkstatt)	KKM; Q	
2	KKM-Areal Ost (Garage)	KKM; Q	
3	Turbine A, KKM Areal	KKM; Q	
4	Turbine B, KKM Areal	KKM; Q	
5	Kamin (S), 120 m	KKM; Q	
6	Kamin (N), 120 m	KKM; Q	
7	Besucher-Pavillon	KKM; Q	
8	Alte Zufahrtsstrasse E MH	KKM; Q	
9	Südlich Maschinenhaus A	KKM; Q	
10	Maschinenhaus (Knick Zaun)	KKM; Q	
11	Zaunende an der Aare	KKM; Q	

TABELLE A2.3: UMGEBUNGSUEBERWACHUNG KKM: QUARTALSDOSIS MIT TLD

Nr.	Probenahmeort	Probenahme/Messung	Bemerkungen
12	Waldrand E (Umgehungsweg)	KKM; Q	Auswertung mit statistischen Methoden mit Hilfe von ortsspezifischen Parametern (OSP) durch die HSK
13	Waldrand W (Umgehungsweg)	KKM; Q	
14	Vita Parcours SSE MH	KKM; Q	
15	Vita Parcours SW RG	KKM; Q	
16	Weekendhaus rechte Aareseite	KKM; Q	
17	Niederruntigen	KKM; Q	
18	Siedlung WKW (Aumatt)	KKM; Q	
19	Siedlung WKW (Fuchsenried)	KKM; Q	
20	Salvisberg	KKM; Q	
21	Oberruntigen	KKM; Q	
22	Talmatt	KKM; Q	
23	Frieswil, Hubel	KKM; Q	
24	Murzelen (First)	KKM; Q	
25	Äbnitacher	KKM; Q	
26	Eiau	KKM; Q	
27	Leimeren	KKM; Q	
28	Hueb - Buttenried	KKM; Q	
29	Mühleberg	KKM; Q	
30	Marfeldingen	KKM; Q	
31	Wileroltigen	KKM; Q	
32	Hintere Rewag	KKM; Q	
33	Ufem Horn	KKM; Q	

**TABELLE A2.4: UMGEGUNGSUEBERWACHUNG KKM: REUTER-STOKES-
IONISATIONSKAMMER**

Nr.	Messtelle	Koordinaten	Messung
1	Runtigenrain, Waldeingang		SUeR; J
2	Runtigenrain, Vita-Parcours		SUeR; J
3	Runtigenrain, KKM-TLD-15		SUeR; J
4	Runtigenrain, Verbotsschild		SUeR; J
5	Ufem Horn, Aerosolfilter		SUeR; J
6	Ufem Horn, Schopf		SUeR; J
7	Vordere Rewag, Hohlweg		SUeR; J
8	Hintere Rewag, Pumpwerk		SUeR; J
9	Marfeldingen, KKM-TLD-30		SUeR; J
10	Mühleberg, Kreuzung		SUeR; J
11	Gross-Mühleberg		SUeR; J
12	Stockeren, Umsetzer		SUeR; J
13	Jaggisbach, Autobahn-Unterführung		SUeR; J
14	Oberei, Bus-Haltestelle		SUeR; J
15	Fuchsenried, KKM-TLD-19		SUeR; J
16	Wasserkraftwerk		SUeR; J
17	Äbnitacker		SUeR; J
18	Salvisberg, SUeR-TLD		SUeR; J
19	Frieswil		SUeR; J
20	Murzelen, KKM-TLD-24		SUeR; J
21	Matzwil, Ob. Bannhubel		SUeR; J
22	Talmatt		SUeR; J
23	Brättelen, Weekend-Haus		SUeR; J
24	Huppen		SUeR; J
25	Oberruntigen		SUeR; J
26	Matzwil, Waldrand		SUeR; J
27	Oltigen		SUeR; J
28	Golaten		SUeR; J
29	Wilerau		SUeR; J
30	Wileroltigen, ARA		SUeR; J
31	Niederruntigen, ZLS West		SUeR; J
32	Zufahrtsstrasse KKM		SUeR; J

Angabe der Koordinaten erfolgt zu rein informativen Zwecken. Die Standorte können jederzeit neuen Gegebenheiten und Bedürfnissen angepasst werden.

**TABELLE A2.5: UMGEGUNGSUEBERWACHUNG KKM:
MADUK-MESSONDEN (GEIGER-MÜLLER-ZÄHLROHRE)**

Nr.	Messstelle	Koordinaten	Bemerkungen
M1	Detligen, Gemeindehaus		vor Ort Anzeige
M2	Wohlen, Salvisberg		
M3	Mühleberg, KKM, Meteogarten		
M4	Wohlen, Gemeindehaus		vor Ort Anzeige
M5	Mühleberg, Fuchsenried		
M6	Mühleberg, Schufelacher		
M7	Mühleberg, Schulanlage		vor Ort Anzeige
M8	Mühleberg, Marfeldingen		
M9	Mühleberg, Ufem Horn		
M10	Wileroltigen, Raum Zivilschutzanlage/Post		vor Ort Anzeige
M11	Golaten, Wittenberg		vor Ort Anzeige
M12	Detligen, Oberruntigen		

TABELLE A2.6: UMGEGUNGSUEBERWACHUNG KKM:

VASELINE-STAUBFANG-PLATTEN

Nr.	Probenahmeort	Messung	Bemerkungen
1	Niederruntigen	KKM; M	Auswertung: Gesamt- β - Aktivität oder γ -spektro- metrische Messungen. γ -Spektrometrie auf jeden Fall, wenn β -Total grösser als 5 Bq/m ² .
2	Siedlung WKW	KKM; M	
3	Siedlung WKW	KKM; M	
4	Ufem Horn	KKM; M	
5	Wileroltigen	KKM; M	
6	Mühleberg	KKM; M	
7	Leimeren	KKM; M	
8	Murzelen	KKM; M	
9	Salvisberg	KKM; M	
10	Oberruntigen	KKM; M	
11	Frieswilhubel	KKM; M	

ANHANG 3

Liste der verwendeten Abkürzungen

Januar 1996

Anhang 3: Liste der verwendeten Abkürzungen

BAG	Bundesamt für Gesundheitswesen, Bern
EAWAG	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, Dübendorf
EGV	Eidgenössische Getreideverwaltung, Bern
EOR	Einsatzorganisation bei erhöhter Radioaktivität
ETHZ	Eidgenössisch Technische Hochschule, Zürich
EVED	Eidgenössisches Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement
HSK	Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen, Würenlingen
IRA	Institut de radiophysique appliquée, Lausanne
KKB	Kernkraftwerk Beznau
KKG	Kernkraftwerk Gösgen
KKL	Kernkraftwerk Leibstadt
KKM	Kernkraftwerk Mühleberg
KSA	Eidg. Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen
KUeR	Eidg. Kommission zur Ueberwachung der Radioaktivität
NAZ	Nationale Alarmzentrale, Zürich
PSI	Paul-Scherrer Institut, Villigen und Würenlingen
StSV	Strahlenschutzverordnung 1994
SUeR	Sektion Ueberwachung der Radioaktivität des BAG, Fribourg
TLD	Thermolumineszenzdetektor
VEOR	Verordnung über die Einsatzorganisation bei erhöhter Radioaktivität