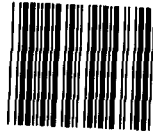




Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

SAS



HSK 10/260 Rev. 1

14KTK.MER

REGLEMENT

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

Dezember 2007

INHALT

1	Grundlagen, allgemeine Rechte und Pflichten der beteiligten Instanzen	1
1.1	Grundlagen	1
1.2	Zweck des Reglementes	1
1.3	Zuständigkeiten	1
1.4	Messmethoden	2
2	Vorschriften für die Begrenzung der Abgaben und der Direktstrahlung	2
2.1	Vorschriften für die Abgaben mit der Abluft	3
2.2	Vorschriften für die Abgaben mit dem Abwasser	4
2.3	Vorschriften für die Direktstrahlung	4
3	Abgabekontrolle	4
3.1	Kontrolle durch den Betreiber	4
3.2	Kontrolle durch HSK und BAG/URA	7
4	Umgebungsüberwachung	7
5	Berichterstattung und Meldepflicht	8
5.1	Berichterstattung	8
5.2	Meldepflicht	9
6	Inkraftsetzung	9
	Anhang 1: Definitionen und Kommentare zu den Abgabelimiten	11
	Anhang 2: Umgebungsüberwachungsprogramm KKB, PSI und ZZL	15
	Anhang 3: Liste der verwendeten Abkürzungen	25

1 Grundlagen, allgemeine Rechte und Pflichten der beteiligten Instanzen

1.1 Grundlagen

Grundlagen des vorliegenden Reglementes sind die Strahlenschutzverordnung (Art. 79 bis 81 und 102 bis 106), die Auflagen gemäss Ziffer 3.2 der bundesrätlichen Verfügung betreffend die Betriebsbewilligung für das Kernkraftwerk Beznau II vom 3. Dezember 2004 sowie die Richtlinien HSK-R-11 (Strahlenschutzziele im Normalbetrieb von Kernanlagen) und HSK-R-15 (Berichterstattung über den Betrieb von Kernkraftwerken).

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 KKB fest. Es geht davon aus, dass im KKB 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/URA).

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 KKB zuständig.

Die Ueberwachung und Bewertung der Radioaktivität in der Umwelt ist Aufgabe des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) und insbesondere dessen Sektion Umweltradioaktivität (URA). Die HSK überwacht zusätzlich die Nahumgebung des KKB und beurteilt eine eventuelle Beeinflussung der Umwelt durch radioaktive Emissionen. Die HSK und die URA arbeiten bezüglich Immissionsüberwa-

chung des KKB 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 URA und HSK oder weiterer Laboratorien in deren Auftrag kontrolliert. Die Eidg. Kommission für Strahlenschutz und Ueberwachung der Radioaktivität (KSR) nimmt zum Probenahme- und Messplan (Anhang 2) Stellung.

Bei Ueberschreitung von Abgabelimiten sprechen die beteiligten Instanzen (HSK, URA 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. Juni 1991 Massnahmen zum Schutz der Bevölkerung.

1.4 Messmethoden

Alle im KKB 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 URA ab.

2 Vorschriften für die Begrenzung der Abgaben und der Direktstrahlung

Die folgenden Vorschriften basieren auf den Abgabegrenzwerten, wie sie in den Auflagen gemäss Ziffer 3.2 der bundesrätlichen Verfügung vom 3. Dezember 2004 festgelegt wurden, sowie auf der Strahlenschutzverordnung und der Richtlinie HSK-R-11.

Gemäss Auflage müssen folgende Abgabegrenzwerte eingehalten werden:

Abgaben mit der Abluft	Kurzzeitabgaben (gleitende Zeitintervalle)	Jahresabgaben [Bq/Kalenderjahr]
Edelgase ($CA=2 \cdot 10^5$ Bq/m ³ -Aequivalente)	$4 \cdot 10^{13}$ Bq/Tag	$1 \cdot 10^{15}$
Jod-131	$9 \cdot 10^8$ Bq/Woche	$4 \cdot 10^9$
Aerosole mit Halbwertszeiten $T_{1/2} > 8$ Tage (β, γ ; ohne Jod-131)	$7 \cdot 10^8$ Bq/Woche	$6 \cdot 10^9$
Abgaben mit dem Abwasser		
Abwasser (ohne Tritium; LE=200 Bq/kg-Aequivalente)	-	$4 \cdot 10^{11}$
Maximale Konzentration im Abgabetank vor der Abgabe (ohne Tritium)	100 LE	-
Tritium	-	$7 \cdot 10^{13}$

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 $1 \cdot 10^{15}$ Bq Edelgase (umgerechnet auf $CA=2 \cdot 10^5$ Bq/m³-Aequivalente) mit der Abluft an die Umgebung abgegeben werden.

Die Abgabe radioaktiver Edelgase mit der Abluft hat so zu erfolgen, dass im Tag höchstens $4 \cdot 10^{13}$ Bq in $CA=2 \cdot 10^5$ Bq/m³-Aequivalenten abgegeben werden.

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

2.1.2 Für Jod-131 (gasförmig und aerosolgebunden) beträgt die maximale jährliche Abgabe $4 \cdot 10^9$ Bq.

Die Jod-131-Abgabe hat so zu erfolgen, dass in einer Woche höchstens $9 \cdot 10^8$ 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 $6 \cdot 10^9$ Bq.

Die Abgabe radioaktiver Aerosole mit Halbwertszeiten $T_{1/2} > 8$ Tage hat so zu erfolgen, dass in einer Woche höchstens $7 \cdot 10^8$ 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 $7 \cdot 10^{13}$ 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 100 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 HSK-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 URA).

3 Abgabekontrolle

3.1 Kontrolle durch den Betreiber

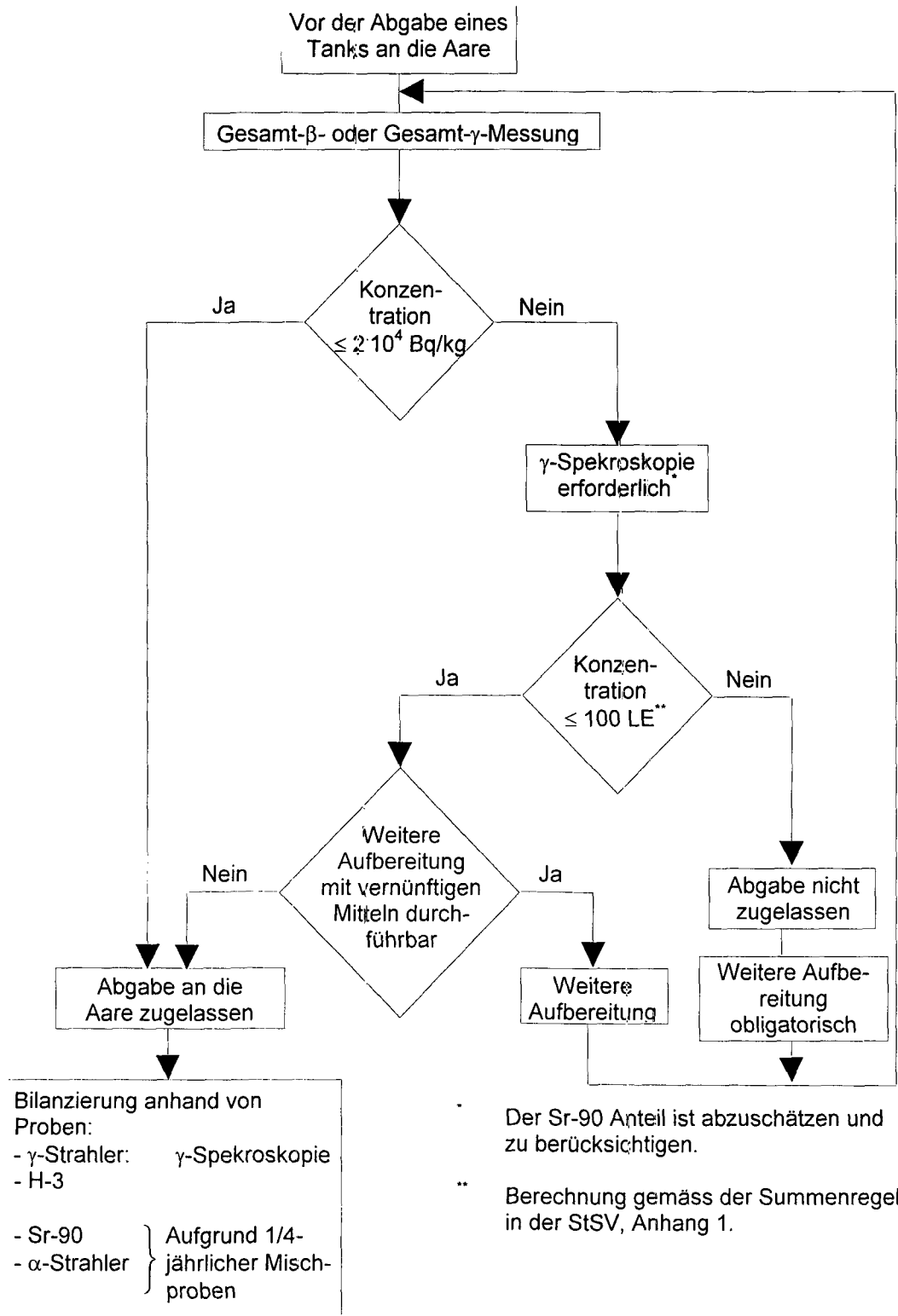
Der Betreiber hat die Kontrolle und Bilanzierung der mit dem Abwasser und der Abluft abgegebenen radioaktiven Stoffe wie folgt durchzuführen:

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⁾	Stichproben auf Anforderung der Kontrollinstanz	-	-
Aerosole	ja ²⁾	-	jede Woche ³⁾	vierteljährl. Mischprobe ⁴⁾	Sr-89/90: vierteljährl. Mischprobe
Jod-131	ja	-	jede Woche ⁵⁾	-	-
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) Sofern die β -total-Konzentrationsmessung einen Wert grösser $4 \cdot 10^{-1} \text{ Bq/m}^3$ ergibt, sonst monatlich
- 4) Nuklidspezifische Messung, wenn α -Konzentration grösser als $4 \cdot 10^{-3} \text{ Bq/m}^3$ (α -Detektor kalibriert mit Am-241)
- 5) 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/URA

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 URA 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 KKB verpflichtet, sämtliche, die radioaktiven Emissionen betreffenden Anfragen der URA zu beantworten.

Im Einverständnis mit der HSK kann der Vertreter der URA 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 KKB und zweimal im Jahr auch die URA eine Parallelprobe. Die Parallelprobe der URA wird zusätzlich auf Tritium und Sr-90 untersucht.

3.2.2 Kontrolle der Abgaben mit der Abluft

Die HSK analysiert in unregelmässigen Abständen die Jodpatronen und Aerosolfilter des Abluftsystems und vergleicht die Ergebnisse mit den entsprechenden Analyseergebnissen des KKB. Die URA kann in Absprache mit der HSK ebenfalls solche Patronen resp. Filter analysieren.

Das KKB meldet die Resultate der von ihm erhobenen Parallelproben innerhalb von zwei Wochen an die HSK. Die HSK orientiert das KKB und die URA 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 Richtlinie HSK-R-15.

Die Meldepflicht bei Aktivitäts-Abgabeüberschreitung stützt sich auf die Richtlinie HSK-R-15. Die Meldungen müssen gemäss den dort festgelegten Grundsätzen erfolgen.

5.1 Berichterstattung

5.1.1 Berichterstattung durch das KKB

Nebst den unter Ziffer 3.2 erwähnten Meldung der Messergebnisse von Parallelproben hat das KKB nachstehend aufgeführte Meldungen vierteljährlich je auf den 20.1., 20.4., 20.7. und 20.10. an die HSK und an die BAG/URA 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 BAG/URA und der HSK werden im Rahmen ihrer Zusammenarbeit ausgetauscht und gleichzeitig an das KKB und an die KSR gesendet.

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

¹ Meldung im Rahmen der Monatsberichte des KKB genügt

5.2 Meldepflicht

5.2.1 Das KKB 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 das BAG/URA 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.

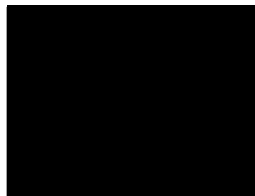
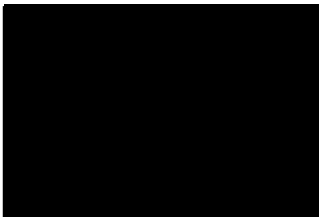
Das KKB wird über die Ergebnisse dieser zusätzlichen Messungen von der HSK informiert.

6 Inkraftsetzung

Das vorliegende Reglement inklusive Anhänge gilt ab 1. Dezember 2007; es ersetzt das Reglement vom 15. Januar 1996.

Würenlingen, den

HAUPTABTEILUNG FÜR DIE
SICHERHEIT DER KERNANLAGEN



ANHANG 1

Definitionen und Kommentare zu den Abgabelimiten

Dezember 2007

Anhang 1: Definitionen und Kommentare zu den Abgabelimiten

A 1.1 Definition des CA=2·10⁵ 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 2·10⁵ 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 Hauptaufschlagspunkt aufhalten würden, könnten unter Berücksichtigung eines langzeitigen Ausbreitungsfaktors² $\chi = 5.0 \cdot 10^{-6} \text{ s/m}^3$ 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:

$$D_{\text{Edelgase}} = 28 \text{ Mikro-Sievert im Jahr.}$$

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

$$D_{\text{Jod}} = 17 \text{ Mikro-Sievert im Jahr (Kleinkind) resp. } 3.6 \text{ Mikro-Sievert im Jahr (Erwachsener).}$$

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

² Richtlinie HSK-R-41, *Berechnung der Strahlenexposition in der Umgebung aufgrund von Emissionen radioaktiver Stoffe aus Kernanlagen* (vom Juli 1997).

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

$D_{\text{Aerosole}} = 44$ Mikro-Sievert im Jahr (Kleinkind) resp. 67 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 $\chi = 7.5 \cdot 10^{-5} \text{ s/m}^3$ folgende maximale Dosiswerte:

- a) $D_{\text{Edelgase}} = 42$ Mikro-Sievert (ohne Gebäudeabschirmung).
b) $D_{\text{Jod}} = 68$ Mikro-Sievert (Kleinkind) resp. 15 Mikro-Sievert (Erwachsener).
c) $D_{\text{Aerosole}} = 22$ Mikro-Sievert (Kleinkind) resp. 39 Mikro-Sievert (Erwachsener).

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 KKB decken und nur Fleisch und Milch von Tieren, die mit Tränkewasser aus der Aare unterhalb des KKB getränkt wurden, verzehren würden, könnten bei Ausschöpfung der oben festgelegten Abgabelimiten höchstens folgende Jahresdosen D akkumulieren:

$D_{\text{Wasser}} = 0.8$ Mikro-Sievert im Jahr (Kleinkind) resp. 11 Mikro-Sievert im Jahr (Erwachsener).

Alle diese Dosisabschätzungen beruhen auf der Annahme, dass ein Standardnuklidgemische gemäss Fussnote³ 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.

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).

ANHANG 2
Umgebungsüberwachungsprogramm
KKB, PSI und ZZL

Dezember 2007

Tabelle A2.1: UMGEBUNGSÜBERWACHUNG KKB, PSI und ZZL MESSPROGRAMM

1. Luftpfad

Probeart, Probenahmeort	Probenahme	Spezielle Messung	H-3-Messung	Sr-90-Messung	γ-Messung	Bemerkungen
Dosis (externe Strahlung)						
Ortsdosis Zaun&Nahumgebung 33 Messpkte. PSI 15 Messpkte. KKB 7 Messpkte. ZZL 3 Messpkte. ZZL (vgl. Tab A2.2)	PSI; Q	Neutronen- dosimetrie; PSI; Q			PSI; Q -	Integrale γ-Dosis mit Festkörperdosimetern (TLD) Integrale n-Dosis mit spez. Neutronendosimetern
Ortsdosis Umgebung 35 Messpkte. 6 Messpkte (vgl. Tab. A2.3)	PSI; Q	Neutronen- dosimetrie; PSI; Q			PSI; Q -	Integrale γ-Dosis mit Festkörperdosimetern (TLD) Integrale n-Dosis mit spez. Neutronendosimetern
Dosisleistungsmessung Umgebung 32 Messpkte. (vgl. Tab. A2.4)					BAG/URA; J	Momentan-Werte der Dosisleistung mit Reuter-Stokes-IK
Dosisleistungsmessung MADUK: 17 Sonden um KKB, PSI, ZZL (vgl. Tab. A2.5)					HSK; K	Übertragung der mit Geiger-Müller Zählrohren gemessenen Ortsdosisleistung alle 10 Min.
Aktivität der Luft						
Vaselineplatten 14 Staubfangplatten PSI 4 Staubfangplatten ZZL (vgl. Tab. A2.6)	PSI; M				PSI; M	γ-Spektrometrie, β-total möglich, sofern Aktivität < 5 Bq/m ²
Luftfilter PSI/ZZL, PSI-Ost, Oase Süd KKB, Meteomast Klingnau, HVS	PSI; HM BAG/URA; W				PSI; HM BAG/URA; W	30-60 m ³ /h 600 m ³ /h

J: jährlich

HJ: halbjährlich

Q: quartalsweise

M: monatlich

HM: halbmonatlich

W: wöchentlich

K: kontinuierlich

Tabelle A2.1 (FORTSETZUNG 1): UMGEBUNGSÜBERWACHUNG KKB, PSI und ZZL MESSPROGRAMM

Probeart, Probenahmeort	Probenahme	Spezielle Messung	H-3 -Messung	Sr-90 -Messung	γ-Messung	Bemerkungen
Aktivität des Regenwassers Regensammler PSI West, Meteo-Station KKB, Meteomast ZZL	PSI; M		PSI; M		PSI; M	γ-Spektrometrie, monatliche Mischprobe
Aktivität des Bodens						
Bodenproben Beznau (je 2 Proben) PSI, Feld-Nord (je 2 Proben) ZZL, 4 Proben in den beiden Hauptwindrichtungen, E und W der Anlage	PSI; J	PSI; J: α-Messungen		PSI; J	PSI; J	0-5 cm, getrocknet
Bodenproben PSI, Oase ZZL, Nord Beznau, Meteo Böttstein, Schlossgarten In-situ-Gamma-Spektroskopie PSI, Oase ZZL, Nord Beznau, Meteo Böttstein, Schlossgarten	BAG/URA; J	IRA, J: α-Messungen		IRA, J	BAG/URA, J BAG/URA/ HSK; J	Für die α- und Sr-Messungen werden die Proben der Orte PSI, OASE und ZZL Nord sowie beide Beznau-Proben jeweils zusammengemischt Gemeinsame Messkampagne des BAG und der HSK
C-14 in Baumblättern						
Baumblätter Umgebung KKB, PSI und ZZL	Universität Bern; J	Universität Bern; J; C-14				

Tabelle A2.1 (FORTSETZUNG 2): **UMGEBUNGSÜBERWACHUNG KKB, PSI und ZZL MESSPROGRAMM****2. Wasserpfad**

Probeart, Probenahmeort	Probenahme	Spezielle Messung	H-3 -Messung	Sr-90 -Messung	γ-Messung	Bemerkungen
Oberflächengewässer						
Aarewasserproben	PSI; W		PSI; M		PSI; HM	kontinuierliche Sammlung, γ-Spektrometrie
Aare zw. Stilli und PSI Einlauf Beznau Stausee Klingnau	EAWAG; M				EAWAG; M	γ-Spektrometrie: 100-I-Probe, über Ausfällung aufkonzentriert
Sediment, Plankton und Schwebstoffe						
Sediment Sedimentfalle Stausee Klingnau	EAWAG; M				EAWAG; M	γ-Spektrometrie
Plankton+Partikel, Kolloide, Lösung unterhalb von Beznau	EAWAG; J				EAWAG; J	γ-Spektrometrie
Fische Stausee Klingnau	EAWAG; J				EAWAG; J	γ-Spektrometrie
Grundwasser						
Grundwasser, Mischproben aus verschiedenen Pumpwerken	EAWAG; J		BAG/URA; J		EAWAG; J	γ-Spektrometrie: 100-I-Probe, über Ausfällung aufkonzentriert

Tabelle A2.1 (FORTSETZUNG 3): **UMGEBUNGSÜBERWACHUNG KKB, PSI und ZZL****MESSPROGRAMM****3. Futtermittel und Nahrungsmittel**

Probeart, Probenahmeort	Probenahme	Spezielle Mes- sung	H-3 -Mes- sung	Sr-90 -Mes- sung	γ-Messung	Bemerkungen
Futtermittel						
Grasproben PSI-Feld Nord Würenlingen Beznau Döttingen Leuggern Stilli/Villigen	PSI; HJ			PSI; HJ	PSI; HJ	1. Probenahme Mai/Juni 2. Probenahme Aug./Sept. (1./2. Schnitt)
Grasproben PSI, Oase ZZL, Nord Beznau, Meteo Böttstein, Schlossgarten	BAG/URA; HJ			IRA, HJ	BAG/URA, HJ	Für die Sr-Messungen werden die Proben der Orte PSI, OASE und ZZL Nord sowie beide Bez- nau-Proben jeweils zusammen- gemischt
Grasproben 4 Pkte. in der Umgebung KKB	HSK; J				HSK; J	Während der Revisionsphase
Nahrungsmittel						
Milchproben Mischprobe	Kant. Lab. AG; HJ			IRA; HJ	Kant. Lab. AG; HJ	Probenahme: Mai-August und Dezember-Februar und wäh- rend Stillstandsphasen
Getreide Umgebung KKB/PSI Umgebung KKL+KKB	EGV; J			IRA; J	IRA; J	
Fisch unterhalb Beznau	EAWAG; J				EAWAG; J	Proben durch Fischer auf An- forderung EAWAG erhoben; γ-Spektrometrie
Pilze (Umgebung PSI, ZZL)	PSI, HJ				PSI, HJ	je 4 Mischproben
Weitere Lebensmittel (z.B. Gemüse, Früchte, Pilze etc.)	Kant. Lab. AG					Je nach Anforderung gemäss speziellen Abmachungen

Tabelle A2.2: UMGEBUNGSÜBERWACHUNG KKB, PSI und ZZL
Zaun und Nahumgebung, Gamma- und Neutronen-Quartalsdosis

Nr.	Probenahmeort	Probenahme/ Messung	γ	n	Bemerkungen
PSI, Zaun und Nahumgebung					
O109	PSI Ost: OBGÄ/Zaun	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 36
O105	PSI Ost: Spürergarten	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 41
O103	PSI Ost: OAHB, Zaun Seite Aare	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 44
O126	PSI Ost: OSRA, Zaun Seite Wald	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 102
O125	PSI Ost: OSRA, Zaun Seite Brugg	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 109
O121	PSI Ost: OPRA, Zaun Seite Brugg	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 128
O120	PSI Ost: OPRA, Zaun Seite Aare	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 131
O104	PSI Ost: OALA, Zaun Seite Aare	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 143
O102	PSI Ost: OAHA, Zaun Seite Aare	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 144
O123	PSI Ost: ORAA, Zaun Seite Aare	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 151
O122	PSI Ost: ORAA, Winkel Aare/ZZL	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 152
O124	PSI-Ost: ORAA, Zaun Seite ZZL	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 153
W314	PSI West: vor WHGA, Seite Brugg	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 101
W315	PSI West: vor WKPA, Seite Kläranlage	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 102
W313	PSI West: WGHA, Seite Aare	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 104
W301	PSI West: Parkplatz, Mitte	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 106
W302	PSI West: Parkplatz, Süd	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 107
W405	PSI West: WLGA, Haupteingang	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 108
W318	PSI West: WLGA, Zaun Kantonsstrasse	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 110
W330	PSI West: WWLA, Zaun Kantonsstrasse	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 113
W317	PSI West: Zaun Ausgang, Kantonsstrasse	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 120
W304	PSI West: WALA, 1. Zaun Seite Aare-Nord	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 126
W321	PSI West: WNHA, Zaun Seite Aare	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 127
W307	PSI West: WBGA, Zaun Seite Aare	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 130
W305	PSI West: WALA, 2. Zaun Seite Aare	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 145
W312	PSI West: WGFB, Zaun beim Pumpenstand	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 146
W326	PSI West: WSLA, Zaun Seite Brugg-Aare	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 147
W325	PSI West: WSLA, Zaun Seite Brugg	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 148
W328	PSI West: WSLA, Zaun Seite Kantonsstrasse	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 169
W329	PSI West: WSLA, Zaun Seite Kantonsstr.-Brugg	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 170
W327	PSI West: WSLA, Zaun Seite Brugg-Kantonsstr.	PSI; Q	X		alt: Dosimeter Nr. 171
W323	PSI West: WSLA, Zaun Seite Aare	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 172
W324	PSI West: WSLA, Zaun Seite Aare-Nord	PSI; Q	X	X	alt: Dosimeter Nr. 173
KKB, Zaun					
1a	KKB, Attika	PSI; Q	X		
2a	Bibliothek (im Areal)	PSI; Q	X		
3a-13a 14a/15a	Äussere Umzäunung	PSI; Q	X	X	
ZZL, Zaun, Nahumgebung und Umladestation					
1	Gebäude H/V	PSI; Q	X	X	PSI: Dosimeter Nr. 81
2	Gebäude E	PSI; Q	X	X	PSI: Dosimeter Nr. 82
3	Gebäude Z	PSI; Q	X		PSI: Dosimeter Nr. 83
4	Gebäude M	PSI; Q	X		PSI: Dosimeter Nr. 84
5	Gebäude K	PSI; Q	X		PSI: Dosimeter Nr. 85
6	OSCA (Sportclubhaus)	PSI; Q	X		PSI: Dosimeter Nr. 80
7	Umladestation	PSI; Q	X	X	PSI: Dosimeter Nr. 86

Tabelle A2.3: UMGEBUNGSÜBERWACHUNG KKB, PSI und ZZL
Gamma- und Neutronen-Quartalsdosis in der Umgebung

Nr.	Probenahmeort	Probenahme/ Messung	γ	n	Bemerkungen
2	OBEA, Seite Süd		X		Auswertung mit statistischen Methoden mit Hilfe von ortsspezifischen Parametern (OSP) durch die HSK
3	Unterwald N (Pkt. 332, Dorfbach)		X		
4	ANETZ PSI, OKAA-Oase Süd		X		
5	Öfelihau, Aareufer, Unterwald N	PSI; Q	X		
6	Unterwald Nord (Pkt. 356)	PSI; Q	X		
7	Unterwald Nordost, Dorfbach	PSI; Q	X		
8	Unterwald Ost, Pumpenhaus W.	PSI; Q	X		Neutronendosimetrie zur Bestimmung der Dosis aus Direktstrahlung. Die Referenzstation Gebensdorf ermöglicht den Abzug des Untergrundes
9	Unterwald Südost (Pkt. 356)	PSI; Q	X		
10	Unterwald Süd (Nähe Pkt. 327.1)	PSI; Q	X		
11	Villigen NE, Förderbandstation	PSI; Q	X		
12	Villigen Nord, Schützenhaus	PSI; Q	X		
13	Tüeliboden (Pkt. 436.7)	PSI; Q	X	X	Alte Bez. 2n/13
14	Unterboden	PSI; Q	X		
15	Böttstein, Schmidberg (Schlössli)	PSI; Q	X		
16	Böttstein, Schlossgarten	PSI; Q	X		
17	Böttstein Flue (Ost)	PSI; Q	X		
18	Eien, Ausserdorf	PSI; Q	X		
19	Kleindöttingen Süd, Werd	PSI; Q	X		
20	Döttingen Süd, Baracke Torri	PSI; Q	X		
21	Unterwald Döttingen, Schneise	PSI; Q	X		
22	WKW Beznau, Wetterhütte	PSI; Q	X		
23	Rüfenach Nord, Haselloch	PSI; Q	X		
24	Reinerbach, Breiten (Pkt. 363)	PSI; Q	X		
25	Stilli West, Vorhand	PSI; Q	X		
26	Würenlingen, Oberfeld	PSI; Q	X		
27	Würenlingen, westl. Bollhölzli	PSI; Q	X		
28	Würenlingen, Ruckfeld, Geren	PSI; Q	X		
29	Würenlingen, Ruckfeld, Hard	PSI; Q	X		
30	Kleindöttingen, Pumpenhaus	PSI; Q	X		
31	Klingnauersee (W-Ufer, Pkt 320)	PSI; Q	X		
32	Leuggern SE, Pumpenhaus	PSI; Q	X		
33	Full Ost Wäldchen (Pkt. 313)	PSI; Q	X		
34	Koblenz Südost, Längg	PSI; Q	X		
35	Villigen, Förderbandstation	PSI; Q		X	Alte Bez. 3n
42	Südlich OAAA (im Freien)	PSI; Q	X	X	Ersatz für alt 1n/42
45	Scheune Schödler	PSI; Q	X	X	Alte Bez. 4n/45
46	Gästehaus	PSI; Q		X	Alte Bez. 5n
99	Vergleichsstation Gebensdorf	PSI; Q		X	Alte Bez. 6n

**Tabelle A2.4: UMGEGUNGSÜBERWACHUNG KKB, PSI und ZZL
Reuter-Stöckes-Ionisationskammer (nur nach Bedarf)**

Nr.	Messstelle	Koordinaten*	Messung
1	Hinter Rein, TLD 25		BAG/URA; J
2	Villigen, Haselloch, TLD 23		BAG/URA; J
3	Villigen, Appeli, Transp.-Mast, TLD 11		BAG/URA; J
4	Villigen, Ob. Chilen, Rebmatweg		BAG/URA; J
5	Villigen Chastel (Tüeliboden), TLD 13		BAG/URA; J
6	Böttstein, Schmidberg, TLD 15		BAG/URA; J
7	Böttstein, Lätten		BAG/URA; J
8	Mandach, Hinter Rein		BAG/URA; J
9	Böttstein, Schnäggeberg		BAG/URA; J
10	Böttstein, Schlossgarten, TLD 16		BAG/URA; J
11	Böttstein, Flue, TLD 17		BAG/URA; J
12	Kleindöttingen, Eien, TLD 18		BAG/URA; J
13	Kleindöttingen, Chessel, TLD 30		BAG/URA; J
14	Kleindöttingen, Klingnauersee, Mast, TLD 31		BAG/URA; J
15	Leuggern, Burlen, TLD 32		BAG/URA; J
16	Hettenschwil, neben Riegelhaus		BAG/URA; J
17	Leuggern, Schulhaus		BAG/URA; J
18	Gippingen, Feldegg		BAG/URA; J
19	Koblenz, Härdli		BAG/URA; J
20	Klingnau, Hönger		BAG/URA; J
21	Döttingen, Usser Berg, Lustgarten		BAG/URA; J
22	WKW Beznau, TLD 22		BAG/URA; J
23	Döttingen, Bränthau (Schneise), TLD 21		BAG/URA; J
24	Döttingen, Öfelihau, TLD 5		BAG/URA; J
25	Würenlingen, südl. PSI, TLD 4		BAG/URA; J
26	Würenlingen, Unterwald, TLD 8		BAG/URA; J
27	Untersiggenthal, Schützenhaus		BAG/URA; J
28	Station Siggenthal, Steinbruch		BAG/URA; J
29	Würenlingen, Oberfeld, TLD 26		BAG/URA; J
30	Würenlingen, Mänsenthal, TLD 27		BAG/URA; J
31	Unterendingen, Geren, TLD 28		BAG/URA; J
32	Döttingen, Hard		BAG/URA; J

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

**Tabelle A2.5: UMGEGUNGSÜBERWACHUNG KKB, PSI und ZZL
MADUK-Messsonden (Geiger-Müller-Zählrohre)**

Nr.	Messstelle	Koordinaten	Bemerkungen
B1	Böttstein, Eien, Rest. Waldhüsli		
B2	Klingnau Schwimmbad		
B3	Döttingen, Beznau, Schaltanlage		
B4	Döttingen, Altersheim		
B5	Döttingen, Unterwald, NOK, Sportpavillon		
B6	Döttingen, Unterwald, NOK Trinkwasser-PH		
B7	Würenlingen, Militärdepot		
B8	Würenlingen, Gemeindehaus		
B9	Würenlingen, ZZL		
B10	Stilli, Kläranlage		
B11	Würenlingen, PSI, Personalrestaurant OASE		
B12	Villigen, PSI, Gästehaus		
B13	Villigen, Gemeindehaus		
B14	Böttstein, Schmidberg		
B15	Mandach, Gemeindehaus		
B16	Böttstein, Trafostation Böttstein-Bol		
B17	Böttstein, Post		

**Tabelle A2.6: UMGEGUNGSÜBERWACHUNG KKB, PSI und ZZL
Vaseline-Staubfang-Platten**

Nr.	Probenahmeort	Messung	Bemerkungen
44	Zaun Bundeszwischenlager	PSI; M	γ-Spektrometrie, β-total möglich, sofern Aktivität < 5 Bq/m ²
45	PSI Ost, Saphir	PSI; M	
46	PSI Ost, Kläranlage	PSI; M	
47	PSI, Kantine (OASE)	PSI; M	
49	Beznau	PSI; M	
51	Ziegelei Hunziker	PSI; M	
52	Klingnau	PSI; M	
54	Döttingen	PSI; M	
56	Leuggern	PSI; M	
57	PSI West	PSI; M	
58	Böttstein, Schloss	PSI; M	
59	Böttstein, Schmidberg	PSI; M	
60	Villigen	PSI; M	
61	Stilli	PSI; M	
1	OSCA (Sportclubhaus)	PSI; M	
2	ZZL-Zaun M	PSI; M	
3	ZZL-Zaun Z	PSI; M	
4	ZZL-Zaun E	PSI; M	

ANHANG 3

Liste der verwendeten Abkürzungen

Dezember 2007

Anhang 3: Liste der verwendeten Abkürzungen

BAG	Bundesamt für Gesundheit, Bern
EAWAG	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, Dübendorf
EGV	Eidgenössische Getreideverwaltung, Bern
EOR	Einsatzorganisation bei erhöhter Radioaktivität
ETHZ	Eidgenössisch Technische Hochschule, Zürich
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
KSR	Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität
MADUK	Messnetz zur automatischen Dosisleistungsüberwachung in der Umgebung der Kernanlagen
NAZ	Nationale Alarmzentrale, Zürich
PSI	Paul-Scherrer Institut, Villigen und Würenlingen
StSV	Strahlenschutzverordnung 1994
BAG/URA	Sektion Umweltradioaktivität des BAG, Bern
TLD	Thermolumineszenzdetektor
VEOR	Verordnung über die Einsatzorganisation bei erhöhter Radioaktivität
ZWILAG	Zwischenlager Würenlingen AG, Betreiberin des ZZL
ZZL	Zentrales Zwischenlager der ZWILAG AG in Würenlingen