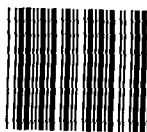




Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

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 32/266

3244A

# REGLEMENT

**für die Abgabe radioaktiver Stoffe  
und die Überwachung von Radioaktivität und Direktstrahlung  
in der Umgebung des  
Zentralen Zwischenlagers Würenlingen (ZZL)**

**Juni 2007**

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Grundlagen, allgemeine Rechte und Pflichten der beteiligten Instanzen.....</b>	<b>3</b>
1.1	Grundlagen .....	3
1.2	Zweck des Reglementes .....	3
1.3	Zuständigkeiten .....	3
1.4	Messmethoden.....	4
<b>2</b>	<b>Vorschriften für die Begrenzung der Abgaben und der Direktstrahlung.....</b>	<b>5</b>
2.1	Detaillierte Vorschriften für einzelne Abgabestellen.....	5
2.1.1	Abgase der Verbrennungs- und Schmelzanlage .....	5
2.1.2	Alle übrigen Abgabestellen.....	6
2.1.3	Abgabespezifische Interventionsschwellen.....	6
2.2	Detaillierte Vorschriften für die Abgaben mit dem Abwasser .....	6
2.3	Vorschriften für die Direktstrahlung.....	6
<b>3</b>	<b>Abgabekontrolle .....</b>	<b>7</b>
3.1	Kontrolle durch den Betreiber .....	7
3.1.1	Kontrolle der Abgaben mit der Abluft durch den Betreiber .....	7
3.1.2	Kontrolle der Abgaben mit dem Abwasser durch den Betreiber.....	8
3.2	Kontrolle durch HSK und BAG.....	9
3.2.1	Kontrolle der flüssigen Abgaben .....	9
3.2.2	Kontrolle der Abgaben mit der Abluft .....	9
<b>4</b>	<b>Umgebungsüberwachung.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Berichterstattung und Meldepflicht.....</b>	<b>10</b>
5.1	Berichterstattung .....	10
5.1.1	Berichterstattung durch die ZWILAG: .....	10
5.1.2	Berichterstattung durch die Behörden.....	10
5.2	Meldepflicht .....	11
<b>6</b>	<b>Inkraftsetzung.....</b>	<b>11</b>
Anhang 1	Definitionen und Kommentare zur Abgabelimitierung am ZZL .....	13
Anhang 2	Umgebungsüberwachungsprogramm KKB, PSI und ZZL .....	21
Anhang 3	Liste der verwendeten Abkürzungen.....	31

# **1 Grundlagen, allgemeine Rechte und Pflichten der beteiligten Instanzen**

## **1.1 Grundlagen**

Grundlagen des vorliegenden Reglements sind die Strahlenschutzverordnung<sup>1</sup> (Art. 79 bis 81 und 102 bis 106 StSV), die Verfügung des Schweizerischen Bundesrates "betreffend Bau- und Betriebsbewilligung für das Zentrale Zwischenlager für radioaktive Abfälle in Würenlingen" vom 21. August 1996, die Verfügung des Schweizerischen Bundesrates "betreffend die Betriebsbewilligung für die Konditionierungsanlage sowie die Verbrennungs- und Schmelzanlage des Zentralen Zwischenlagers für radioaktive Abfälle in Würenlingen" sowie die Richtlinien HSK-R-29 (Konditionierung und Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle) und HSK-R-41/G-14 (Berechnung der Strahlenexposition in der Umgebung aufgrund von Emissionen radioaktiver Stoffe aus Kernanlagen).

Die Vorschriften über die Kontrolle der Abgaben sowie das Programm für die Umgebungsüberwachung können bei Bedarf neuen Verhältnissen oder Erkenntnissen angepasst werden. Diese Anpassungen erfolgen in der Regel auf Beginn einer Verbrennungsperiode (1. November).

## **1.2 Zweck des Reglements**

Dieses Reglement legt die Vorschriften über die Kontrolle der Abgaben radioaktiver Stoffe und die Berichterstattung durch die ZWILAG fest. Es geht davon aus, dass im ZZL 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, Sektion Umweltradioaktivität URA).

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

---

<sup>1</sup> SR814.501

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

Die Überwachung 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 ZZL und beurteilt eine eventuelle Beeinflussung der Umwelt durch radioaktive Emissionen. Die HSK und das BAG/URA arbeiten bezüglich Immissionsüberwachung des ZZL eng zusammen, indem sie gemeinsam die Umgebungsüberwachung der Anlage planen und ihre diesbezüglichen Aufgaben koordinieren. Sie haben gemeinsam das im vorliegenden Reglement festgelegte Programm für die Überwachung der Abgaben und der Umgebung (gemäss Anhang 2) aufgestellt. Ein Teil dieser Messungen wird dem Betreiber auferlegt und durch Parallelmessungen von BAG/URA und HSK oder in deren Auftrag von weiteren Laboratorien kontrolliert. Die Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität (KSR) nimmt gemäss ihrem Reglement zum Probenahme- und Messplan Stellung.

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

Bei einem radiologischen Störfall (Anhang 1 StSV) arbeiten die Organe des Bundes und der Kantone sowie der Betreiber der Kernanlage im Rahmen der Einsatzorganisation bei erhöhter Radioaktivität (EOR) zusammen (Art. 2 der VEOR<sup>2</sup> vom 26. Juni 1991).

#### **1.4 Messmethoden**

Alle im ZZL 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 dem BAG/URA ab.

---

<sup>2</sup> SR732.32

## 2 Vorschriften für die Begrenzung der Abgaben und der Direktstrahlung

Die folgenden Vorschriften basieren auf der Auflage 3.13 der bundesrätlichen Verfügung betreffend Bau- und Betriebsbewilligung für das Zentrale Zwischenlager für radioaktive Abfälle in Würenlingen vom 21. August 1996, sowie auf der Strahlenschutzverordnung (StSV) und der Richtlinie HSK-R-29.

Der quellenbezogene Dosisrichtwert für das ZZL, auf denen die folgenden, aktivitätsbezogenen Abgabegrenzwerte basieren, beträgt für Abgaben kurzer Dauer 0,1 mSv pro Vorkommnis, für Langzeitabgaben 0,05 mSv pro Jahr.

Gemäss Auflage müssen folgende Abgabegrenzwerte und Vorschriften eingehalten werden:

	Kurzzeitabgaben	Jahresabgaben [Bq/Jahr]
Abluft		
Tritium (H-3)	$1 \cdot 10^{13}$ Bq/Woche	$1 \cdot 10^{14}$
Kohlenstoff-14 (C-14)	$1 \cdot 10^{11}$ Bq/Woche	$1 \cdot 10^{12}$
$\beta$ -/ $\gamma$ -Aerosole	$1 \cdot 10^8$ Bq/Woche	$1 \cdot 10^9$
$\alpha$ -Aerosole	$3 \cdot 10^6$ Bq/Woche	$3 \cdot 10^7$
Abwasser (bezogen auf den Referenz-LE-Wert von 200 Bq/kg, vgl. Anhang 1.1)		$2 \cdot 10^{11}$
Abwasser im abgabebereiten Tank (berechnet nach der Summenformel)	100·LE	

- Die Grenzwerte für die Jahresabgaben müssen für die Summe der Abgaben aller Abgabestellen des ZZL eingehalten werden.
- Zwischen dem 1. April und dem 31. Oktober (Vegetationsperiode) dürfen höchstens 10 % der Langzeitabgabegrenzen von H-3 und C-14 abgegeben werden.
- Für einzelne Abgabestellen sind ausserdem die in Kap. 2.1, für das Abwasser die in Kap. 2.2 aufgeführten detaillierten Vorschriften zu beachten.

Die Abgabegrenzen und weitergehende Vorschriften für die Gesamtanlage und einzelne Abgabestellen sind im Anhang 1, Kap. A1.2 und A1.3 kommentiert.

### 2.1 Detaillierte Vorschriften für einzelne Abgabestellen

Grundlage für die nachfolgenden detaillierten Vorschriften ist die Auflage 3.13 der oben erwähnten Bewilligung für Bau und Betrieb des ZZL, insbesondere der Passus: "Weitere Einzelheiten legt die HSK in einem Reglement fest".

#### 2.1.1 Abgase der Verbrennungs- und Schmelzanlage

Abfälle, die gemäss Anlieferdeklaration H-3 oder C-14 enthalten, dürfen nur während der Zeit vom 1. November bis zum 31. März verbrannt bzw. geschmolzen werden.

Werden im Sommerhalbjahr im Zeitraum einer Woche mehr als 10 % der Kurzzeitabgabelimite für C-14 oder Tritium ausgeschöpft, so ist der HSK Meldung zu erstatten. Aufgrund der Dosisrechnungen mit den aktuellen Abgabe- und Wetterparametern entscheidet die HSK anschliessend über die zu ergreifenden Massnahmen resp. den Weiterbetrieb der Anlage.

### **2.1.2 Alle übrigen Abgabestellen**

Bei den übrigen Abgabestellen dürfen für  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\gamma$ -Aerosole höchstens 50 % der Abgabelimiten der Gesamtanlage ausgeschöpft werden.

Für C-14 ist über die eingelagerte resp. gehandhabte Aktivität Buch zu führen. Die aus diesem Inventar resultierende, maximal mögliche jährliche Abgabe (Leckagerate der Lagerbehälter etc.) ist abzuschätzen. Sofern diese Abschätzung der C-14-Abgaben über die Abluft für die Gesamtheit aller Abgabestellen (ausgenommen die Abgase der Verbrennungs- und Schmelzanlage) einen Wert von 0,5 % der Jahresabgabelimite übersteigt, sind weitere Abklärungen notwendig und es ist gegebenenfalls eine Abgabemessung vorzusehen.

### **2.1.3 Abgabespezifische Interventionsschwellen**

ZWILAG muss für die einzelnen Abgabestellen betriebsintern Interventionsschwellen festlegen, so dass frühzeitig Massnahmen zur Verhinderung einer Überschreitung von Abgabelimiten ergriffen werden können.

## **2.2 Detaillierte 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.

Die Abgabe radioaktiver Abwässer hat so zu erfolgen, dass:

- a) Die Aktivitätskonzentration im Abwasser in einem abgabebereiten Tank vor der Einleitung in die Aare die 100-fache Freigrenze (LE) gemäss Anhang 3 Spalte 9 StSV nicht überschreitet. Für Nuklidgemische ist die Summenregel gemäss Anhang 1 StSV anzuwenden.
- b) Die Aktivitätskonzentration im öffentlich zugänglichen Bereich der Aare die Immissionsgrenzwerte der Strahlenschutzverordnung einhält.

## **2.3 Vorschriften für die Direktstrahlung**

Die Ortsdosen aufgrund von Direktstrahlung müssen die Immissionsgrenzwerte des Artikels 102 StSV unterschreiten. Eine weitere zahlenmässige Beschränkung dieser Ortsdosiswerte soll dann erfolgen, wenn die über sämtliche Expositionspfade und Emittenten des ZZL und des PSI akkumulierte Jahresdosis von Einzelpersonen der Bevölkerung unter Berücksichtigung der bezüglich Direktstrahlung zu erwartenden Expositionszeit einen Dosisrichtwert 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 dem BAG/URA).

### 3 Abgabekontrolle

#### 3.1 Kontrolle durch den Betreiber

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

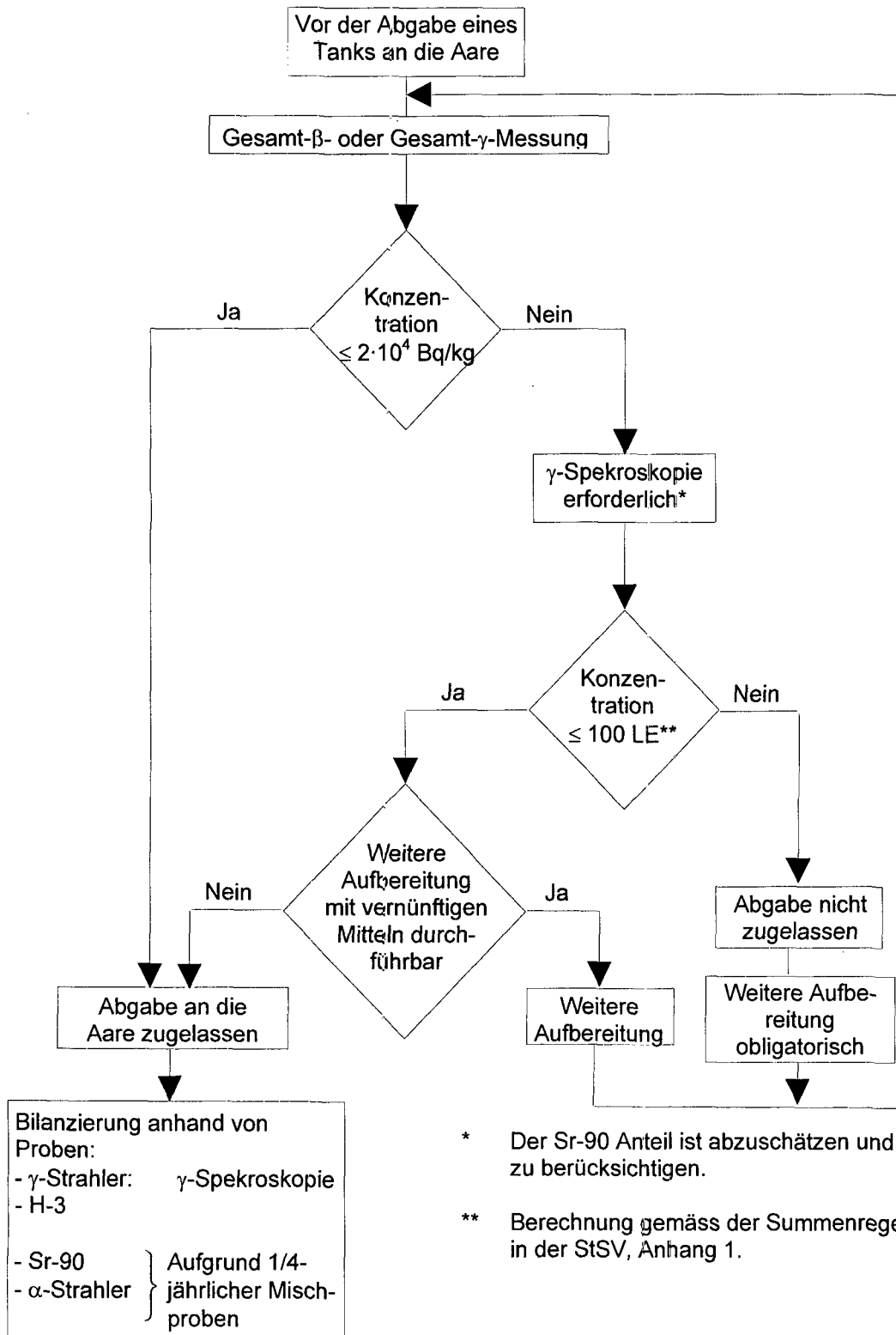
##### 3.1.1 Kontrolle der Abgaben mit der Abluft durch den Betreiber

Abgabe	Kontinuierliche Messungen		Bilanzierende Messungen		
	Gesamt $\beta$ oder $\gamma$	$\alpha$ Total	$\gamma$ Spektrometrie	$\alpha$ Total	$\beta$
Aerosole	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Heisse Zelle</li> <li>- Fortluft Gebäude Z</li> <li>- Verbrennungs-Abgase</li> <li>- Konditionierungs-anlage</li> <li>- Fortluft Verbrennungsanlage</li> <li>- MAA-Lager</li> <li>- MAA-SAA-Lager</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Heisse Zelle</li> <li>- Verbrennungs-Abgase</li> </ul>	<b>Filterwechsel wöchentlich, Auswertung mind. monatlich:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortluft Gebäude Z</li> <li>- Verbrennungs-Abgase</li> <li>- Konditionierungs-anlage</li> <li>- Fortluft Verbrennungsanlage</li> <li>- MAA-Lager</li> <li>- MAA-SAA-Lager</li> </ul> <b>vierteljährliche Stichprobe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HAA/BE-Lager</li> </ul>	<b>wöchentlich:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortluft Gebäude Z</li> <li>- Verbrennungs-Abgase</li> </ul> (nuklidspezifische Messung, wenn die $\alpha$ -Konzentration im Wochenmittel grösser als $0,1 \text{ Bq/m}^3$ beträgt)	<b>vierteljährlich Mischprobe für Sr-89/90:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortluft Gebäude Z</li> <li>- Verbrennungs-Abgase</li> <li>- Konditionierungs-anlage</li> <li>- Fortluft Verbrennungsanlage</li> <li>- MAA-Lager</li> <li>- MAA-SAA-Lager</li> </ul>
Jod			<b>Wöchentlich während des Betriebs der jeweiligen Anlage:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heisse Zelle</li> <li>- Verbrennungs-Abgase</li> <li>- Konditionierungs-anlage*</li> </ul>		
Tritium	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Heisse Zelle</li> <li>- Verbrennungs-Abgase</li> <li>- Konditionierungs-anlage</li> </ul>				<b>Wöchentlich während des Betriebs der jeweiligen Anlage, sonst vierteljährlich:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heisse Zelle</li> <li>- Verbrennungs-Abgase</li> <li>- Konditionierungs-anlage</li> </ul>
C-14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbrennungs-Abgase (zusammen mit Tritium)</li> </ul>				<b>Wöchentlich während des Betriebs der Verbrennungs-anlage, sonst vierteljährlich:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbrennungs-Abgase</li> </ul>

\* Bei der Konditionierungsanlage kann eine messtechnische Bilanzierung entfallen, falls keine Einzelbinde mit einer I-131-Aktivität grösser als  $10^7 \text{ Bq}$  verarbeitet werden und falls die Summe der I-131-Aktivität aller während eines Jahres verarbeiteten Gebinde unterhalb von  $10^8 \text{ Bq}$  bleibt.

### 3.1.2 Kontrolle der Abgaben mit dem Abwasser durch den Betreiber:

Die Kontrolle der Abgaben radioaktiver Abwässer ist nach folgenden Messmethoden und Entscheidungskriterien durchzuführen, wobei anstelle der Gesamt- $\gamma$  oder Gesamt- $\beta$ -Messung direkt eine  $\gamma$ -Spektrometriemessung erfolgen kann:





### **3.1.3 Qualitätssicherung**

Als qualitätssichernde Massnahme hat sich das Labor des ZZL mindestens alle zwei Jahre an Ringvergleichsmessungen, die beispielsweise vom deutschen Bundesamt für Strahlenschutz oder dem Institut de radiophysique appliquée durchgeführt werden, zu beteiligen.

### **3.1.4 Aufbewahrungsdauer von Proben**

Proben müssen während mindestens ½ Jahr aufbewahrt werden und nachmessbar sein.

## **3.2 Kontrolle durch HSK und BAG**

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 des BAG/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 die ZWILAG verpflichtet, sämtliche, die radioaktiven Emissionen betreffenden Anfragen des BAG/URA zu beantworten. In Absprache mit der HSK kann der Vertreter des BAG/URA auch andere, dem Programm dienende Proben entnehmen.

### **3.2.1 Kontrolle der flüssigen Abgaben**

Die HSK entnimmt in unregelmässigen Abständen mindestens viermal jährlich Proben von abgabebereitem Abwasser aus dem Kontrolltank des ZZL zur Gamma-Analyse. Gleichzeitig entnimmt die ZWILAG und zweimal im Jahr auch das BAG/URA eine Parallelprobe. Die Parallelprobe des BAG/URA wird zusätzlich auf Tritium und Sr-90 untersucht.

### **3.2.2 Kontrolle der Abgaben mit der Abluft**

Die HSK misst in unregelmässigen Abständen Proben aus den Abluft- oder Abgassystemen (Jod- und Aerosolfilter). Das BAG/URA kann in Absprache mit der HSK ebenfalls solche Proben resp. Filter ausmessen.

Die ZWILAG meldet die Resultate der von ihr erhobenen Parallelproben innerhalb von zwei Wochen der HSK. Die HSK orientiert die ZWILAG und das BAG/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 dieses Reglements 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 Art. 103 und 134).

Die Meldepflicht bei Vorkommnissen 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 die ZWILAG<sup>3</sup>:

Nebst den unter Ziffer 3.2 erwähnten Meldung der Messergebnisse von Parallelproben hat die ZWILAG nachstehend aufgeführte Meldungen vierteljährlich je auf den 20.1., 20.4., 20.7. und 20.10. an die HSK und an das BAG/URA zu erstatten<sup>4</sup>:

- Das Nuklidgemisch der angelieferten Abfälle gemäss Deklaration.
- Quartalswerte der Abgaben von Aktivität an die Aare sowie deren Nuklidzusammensetzung inkl. Tritium, Strontium und  $\alpha$ -Strahler.
- Quartalswerte der Abgabe von Aktivität der verschiedenen Abgabestellen über den Luftpfad an die Umgebung und deren Nuklidzusammensetzung.
- Die auf den Boden abgesetzte Aerosolaktivität gemäss den Messungen der Proben der Vaselineplatten ( $\gamma$ -spektrometrische Messungen in jedem Fall, wenn  $\beta$ -Total > 5 Bq/m<sup>2</sup>).
- 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 des BAG/URA und der HSK werden im Rahmen ihrer Zusammenarbeit ausgetauscht und gleichzeitig an die ZWILAG 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.

---

<sup>3</sup> Berichterstattung durch externe Stelle gemäss StSV Art. 103 möglich

<sup>4</sup> Meldung im Rahmen der Quartalsberichte der ZWILAG genügt

## 5.2 Meldepflicht

5.2.1 Die ZWILAG 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 erfolgten

Im Weiteren gelten die Bestimmungen des Notfallreglements der ZWILAG.

5.2.2 Die ZWILAG hat eine Abgabe, bei der aus der Verbrennungs- und Schmelzanlage im Sommerhalbjahr mehr als 10 % der Kurzzeitabgabelimite für Tritium und C-14 ausgeschöpft wird, der HSK Meldung zu erstatten.

5.2.3 Ereignisse mit der Möglichkeit einer C-14 Abgabe von mehr als 0,5 % der JAL, welche nicht über die Abgase der Verbrennungs- und Schmelzanlage erfolgen, sind der HSK zu melden.

5.2.4 Die HSK leitet die Meldungen gemäss 5.2.1 bis 5.2.3 an die NAZ und das BAG/URA weiter und informiert zusätzlich das PSI.

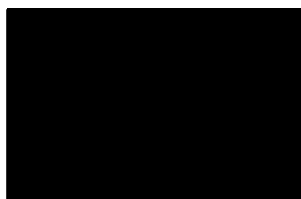
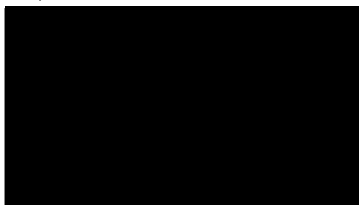
- Dieses Vorgehen ermöglicht den beteiligten Instanzen, zusätzliche Messungen in der Anlage und der Umgebung zeitgerecht durchführen zu können und die notwendigen Massnahmen zu koordinieren.
- Die HSK orientiert die ZWILAG und das PSI über die Ergebnisse der zusätzlichen Messungen.

## 6 Inkraftsetzung

Das vorliegende Reglement inklusive Anhänge gilt ab 30. Juni 2007.

Würenlingen, den 5.7.2007

HAUPTABTEILUNG FÜR DIE  
SICHERHEIT DER KERNANLAGEN



## **ANHANG 1**

### **Definitionen und Kommentare zur Abgabelimitierung am ZZL**

**Juni 2007**

## A 1.1 Definition des LE = 200 Bq/kg-Aequivalentes für radioaktive Abwässer

Die Aequivalentabgabe  $Q_{Aeq}$  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 1.2 Kommentar zu den Abgabelimiten für gasförmige Abgaben

Die Abgabegrenzwerte für den Luftpfad sind für die Gesamtanlage so gewählt, dass der quellenbezogene Dosisrichtwert bei einer Abgabe ausserhalb der Vegetationsperiode über die Abgabestelle der Abgase der Verbrennungs- und Schmelzanlage eingehalten wird.

Die zur Berechnung der Dosiswerte bei Ausschöpfung der Abgabelimiten verwendeten Ausbreitungs- und Washoutfaktoren sind in Tabelle A1, die angenommenen Nuklidgemische in Tabelle A2 zusammengestellt.

Eine Ausschöpfung der Langzeitabgabelimiten über den 35 m Kamin der *Verbrennungs- und Schmelzanlage (Verbrennungsabgase)* führt zu folgenden, gemäss Richtlinie HSK-R-41 berechneten Dosiswerten:

- a)  $\beta$ -/ $\gamma$ - und  $\alpha$ -Aerosole:  
 $E_{Aerosole}$ : 0,008 mSv pro Jahr für Erwachsene resp. 0,006 mSv pro Jahr für Kleinkinder.
- b) C-14 über die Abgase der Verbrennungs- und Schmelzanlage:  
 Es ist zu beachten, dass nur 10 % der Abgabelimite während der Sommermonate abgegeben werden dürfen. Dies führt dazu, dass Modifikationen zum Algorithmus der Richtlinie HSK-R-41 notwendig sind (vgl. dazu Gutachten HSK 27/45). Mit den notwendigen Anpassungen ergeben sich Dosiswerte von  
 $E_{C-14}$ : 0,008 mSv pro Jahr für Erwachsene resp. 0,013 mSv pro Jahr für Kleinkinder.
- c) Tritium als tritiiertes Wasser (HTO):  
 Beim Tritium sind die gleichen Bemerkungen anwendbar wie beim C-14. Damit ergeben sich die folgenden Dosiswerte:  
 $E_{HTO}$ : 0,004 mSv/Jahr für Erwachsene und 0,003 mSv pro Jahr für Kleinkinder
- d) Weitere Nuklidgruppen wie Edelgase oder Jod sollten im Normalbetrieb im Abgas der Verbrennungs- und Schmelzanlage nicht in signifikanten Mengen vorkommen. Somit muss kein relevanter Dosisbeitrag berücksichtigt werden.

Bei Ausschöpfung der Kurzzeitabgabelimiten über den Kamin der Verbrennungs- und Schmelzanlage (Verbrennungsabgase) ergeben sich im Folgejahr bei einer Abgabe im Sommer (konservativer Fall) die folgenden Dosiswerte:

a)  $\beta$ -/ $\gamma$ - und  $\alpha$ -Aerosole:

$E_{\text{Aerosole}}$ : 0,028 mSv für Erwachsene resp. 0,022 mSv für Kleinkinder.

b) C-14:

Beim C-14 muss der Algorithmus in der Richtlinie HSK-R-41 für Kurzzeitabgaben im Sommer so modifiziert werden, dass auch der Verzehr von Lagerprodukten im Winter berücksichtigt wird (vgl. dazu Gutachten HSK 27/45). Dies führt zu folgenden Dosiswerten:

$E_{\text{C-14}}$ : 0,16 mSv für Erwachsene resp. 0,26 mSv für Kleinkinder und somit im ungünstigsten Fall zu einer Überschreitung des quellenbezogenen Dosisrichtwertes für Kurzzeitabgaben von 0,1 mSv pro Jahr. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, besteht eine Meldepflicht an die HSK bereits ab einer Abgabe von 10 % der Kurzzeitabgabelimite. Dies ermöglicht eine rasche Berechnung der Dosis unter realistischen Bedingungen und allenfalls das Ergreifen der notwendigen Massnahmen.

Das Ausschöpfen von 10 % der Kurzzeitabgabelimite während des Sommerhalbjahres führt zu Dosiswerten  $E_{\text{C-14}}$  von 0,016 mSv für Erwachsene und 0,026 mSv für Kleinkinder

c) Tritium als tritiiertes Wasser (HTO):

Das Ausschöpfen der Kurzzeitabgabelimite für Tritium führt zu Dosiswerten  $E_{\text{HTO}}$  von etwa 0,005 mSv für Erwachsene und Kleinkinder.

Eine Ausschöpfung der Langzeitabgabelimiten bei den *übrigen Abgabestellen* unter Berücksichtigung der in Kapitel 2.1 genannten Zusatzbedingungen führt zu folgenden, gemäss Richtlinie HSK-R-41 berechneten Dosiswerten:

a)  $\beta$ -/ $\gamma$ - und  $\alpha$ -Aerosole:

$E_{\text{Aerosole}}$ : 0,02 mSv pro Jahr für Erwachsene resp. 0,016 mSv pro Jahr für Kleinkinder.

b) C-14:

Beim einer Abgabe von 0,5 % der Jahresabgabelimite ergeben sich Dosiswerte von  $E_{\text{C-14}}$ : 0,001 mSv pro Jahr für Erwachsene resp. 0,002 mSv pro Jahr für Kleinkinder.

c) Tritium als tritiiertes Wasser (HTO):

Für Tritium ergeben sich die folgenden Dosiswerte (inkl. Berücksichtigung der verschiedenen Limiten für Sommer und Winter):

$E_{\text{HTO}}$ : 0,009 mSv/Jahr für Erwachsene und 0,007 mSv pro Jahr für Kleinkinder.

Bei Ausschöpfung der Kurzzeitabgabelimiten bei den übrigen Abgabestellen ergeben sich im Folgejahr bei einer Abgabe im Sommer (konservativer Fall) unter Berücksichtigung der in Kapitel 2.1 genannten Zusatzbedingungen die folgenden Dosiswerte:

- a)  $\beta$ -/ $\gamma$ - und  $\alpha$ -Aerosole:  
 $E_{\text{Aerosole}}$ : 0,043 mSv für Erwachsene resp. 0,033 mSv für Kleinkinder.
  
- b) C-14:  
Eine kurzzeitige Abgabe von 0,5 % der Langzeitabgabelimite von C-14 führt zu folgenden Dosiswerten:  
 $E_{\text{C-14}}$ : 0,028 mSv für Erwachsene resp. 0,046 mSv für Kleinkinder.
  
- c) Tritium als tritiiertes Wasser (HTO):  
 $E_{\text{HTO}}$ : 0,016 mSv für Erwachsene resp. 0,018 mSv Kleinkinder.

**Tabelle A1.1: Ausbreitungs- und Washoutfaktoren für das ZZL**

(Vgl. "Gutachten zum Gesuch der ZWILAG Zwischenlager Würenlingen AG um Erteilung der Betriebsbewilligung für die Konditionierungsanlage sowie für die Verbrennungs- und Schmelzanlage des Zentralen Zwischenlagers für radioaktive Abfälle in Würenlingen", HSK 27/45):

*Langzeitausbreitung*

Abgabestelle	Aufschlagpunkte		Faktoren			
	Distanz Richtung	Bezeichnung	Ausbreitung		Washout	
			$\chi_L$ [s/m <sup>3</sup> ]	$\chi_{L,s}$ [s/m <sup>3</sup> ]	$W_L$ [1/m <sup>2</sup> ]	$W_{L,HTO}$ [1/m <sup>2</sup> ]
35 m Kamin (Verbrennungsabgase)	500 m S-S-W	OASE PSI-Ost	$7,1 \cdot 10^{-6}$	$3,5 \cdot 10^{-6}$	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$8,8 \cdot 10^{-10}$
übrige Abgabestellen (Abgabe auf Bodenhöhe)	500 m S-S-W	OASE PSI-Ost	$3,8 \cdot 10^{-5}$	$8,5 \cdot 10^{-6}$	$2,3 \cdot 10^{-9}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$

*Kurzzeitausbreitung*

Abgabestelle	Aufschlagpunkte		Faktoren		
	Distanz Richtung	Bezeichnung	Ausbreitung		Washout
			$\chi_K$ [s/m <sup>3</sup> ]	$\chi_{K,s}$ [s/m <sup>3</sup> ]	$W_K$ [1/m <sup>2</sup> ]
35 m Kamin (Verbrennungsabgase)	600 m W-N-W	Unterboden	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-5}$	$3,8 \cdot 10^{-7}$
übrige Abgabestellen (Abgabe auf Bodenhöhe)	250 m W-N-W	W-Ufer Aare	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$7,1 \cdot 10^{-7}$

$\chi_K, \chi_L$  Kurz- resp. Langzeitausbreitungsfaktoren (Inhalation, Ingestion, Bodenstrahlung)

$\chi_{K,s}, \chi_{L,s}$  Submersionskorrigierte Kurz- resp. Langzeitausbreitungsfaktoren (Direktstrahlung aus der radioaktiven Wolke)

$W_K, W_L$  Kurz- resp. Langzeitwashoutfaktoren für Aerosole und Jod

$W_{L,HTO}$  Langzeitwashoutfaktoren für Tritium



**Tabelle A1.2: Für die Berechnung angenommene Nuklidgemische**

(Vgl. "Gutachten zum Gesuch der ZWILAG Zwischenlager Würenlingen AG um Erteilung der Bewilligung für Bau und Betrieb des Zentralen Zwischenlagers für radioaktive Abfälle", HSK 27/12):

$\beta/\gamma$ -Aerosole: (Luftpfad)		$\alpha$ -Aerosole (Luftpfad)		Nuklide ausser H-3 (Wasserpfad) (in LE-Äquivalenten)	
Co-60:	10 %	Po-210:	10 %	Na-22:	10 %
Sr-90:	30 %	Ra-226:	10 %	Zn-65:	10 %
Cs-134:	30 %	Pu-239:	40 %	Ag-110m:	10 %
Cs-137:	30 %	Am-241:	40 %	Cs-134:	30 %
				Cs-137:	30 %
				Am-241:	10 %

**A 1.3 Kommentar zu den Abgabelimiten für flüssige Abgaben**

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

$E_{\text{Wasser}}$ : 0,006 mSv pro Jahr für Erwachsene resp. 0,001 mSv pro Jahr für Kleinkinder

**A 1.4 Kommentar zu den Immissionsgrenzwerten gemäss Strahlenschutzverordnung**

Die Immissionsgrenzwerte für die Luft und öffentlich zugängliche Gewässer ausserhalb des Betriebsareals sind in Artikel 102 Absätze 1 und 2 der StSV festgelegt.

Mit der vorliegenden Abgabelimitierung werden diese Immissionsgrenzwerte auf jeden Fall eingehalten.

**ANHANG 2**  
**Umgebungsüberwachungsprogramm**  
**KKB, PSI und ZZL**

**Juni 2007**

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

## 1. Luftpfad

Probeart, Probenahmeort	Probenahme	Spez. Messg.	H-3-Messung	Sr-90-Messg.	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 Fest- körperdosimetern (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 Fest- körperdosimetern (TLD) Integrale n-Dosis mit spez. Neutronendosimetern
Dosisleistungsmessung Umgebung 32 Messpkte. (vgl. Tab. A2.4)					BAG/URA; J	Momentan-Werte der Dosis- leistung 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 <sup>2</sup>
Luftfilter PSI/ZZL, PSI-Ost, Oase Süd KKB, Meteomast Klingnau, HVS	PSI; HM  BAG/URA; W				PSI; HM  BAG/URA; W	30-60 m <sup>3</sup> /h  600 m <sup>3</sup> /h

J: jährlich  
HM: halbmonatlich

HJ: halbjährlich  
W: wöchentlich

Q: quartalsweise  
K: kontinuierlich

M: monatlich

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

Probeart, Probenahmeort	Probenahme	Spezielle Messung	H-3 - Messung	Sr-90 - Messung	$\gamma$ -Messung	Bemerkungen
Aktivität des Regenwassers Regensammler PSI West, Meteo-Station KKB, Meteomast ZZL	PSI; M		PSI; M		PSI; M	$\gamma$ -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: $\alpha$ -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: $\alpha$ -Messungen		IRA, J	BAG/URA, J  BAG/URA/HS K; J	Für die $\alpha$ - 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 Aare zw. Stilli und PSI Einlauf Beznau Stausee Klingnau	PSI; W  EAWAG; M		PSI; M		PSI; HM  EAWAG; M	kontinuierliche Sammlung, γ-Spektrometrie  γ-Spektrometrie: 100-I-Probe, über Ausfällung aufkonzentriert
Sediment, Plankton und Schwebestoffe						
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 Messung	H-3 - Messung	Sr-90 - Messung	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 Beznau-Proben jeweils zusammengemischt
Grasproben 4 Pkte. in der Umgebung KKB	HSK; J				HSK; J	Während der Revisions- phase
Nahrungsmittel						
Milchproben Mischprobe	Kant. Lab. AG; HJ			IRA; HJ	Kant. Lab. AG; HJ	Probenahme: Mai-August und Dezember-Februar und während 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	Bemerkungen
<b>PSI, Zaun und Nahumgebung</b>			
O109	PSI Ost: OBGA/Zaun	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 36
O105	PSI Ost: Spürergarten	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 41
O103	PSI Ost: OAHB, Zaun Seite Aare	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 44
O126	PSI Ost: OSRA, Zaun Seite Wald	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 102
O125	PSI Ost: OSRA, Zaun Seite Brugg	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 109
O121	PSI Ost: OPRA, Zaun Seite Brugg	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 128
O120	PSI Ost: OPRA, Zaun Seite Aare	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 131
O104	PSI Ost: OALA, Zaun Seite Aare	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 143
O102	PSI Ost: OAHA, Zaun Seite Aare	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 144
O123	PSI Ost: ORAA, Zaun Seite Aare	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 151
O122	PSI Ost: ORAA, Winkel Aare/ZZL	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 152
O124	PSI-Ost: ORAA, Zaun Seite ZZL	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 153
W314	PSI West: vor WHGA, Seite Brugg	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 101
W315	PSI West: vor WKPA, Seite Kläranlage	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 102
W313	PSI West: WGHA, Seite Aare	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 104
W301	PSI West: Parkplatz, Mitte	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 106
W302	PSI West: Parkplatz, Süd	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 107
W405	PSI West: WLGA, Haupteingang	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 108
W318	PSI West: WLGA, Zaun Kantonsstrasse	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 110
W330	PSI West: WWLA, Zaun Kantonsstrasse	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 113
W317	PSI West: Zaun Ausgang, Kantonsstrasse	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 120
W304	PSI West: WALA, 1. Zaun Seite Aare-Nord	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 126
W321	PSI West: WNHA, Zaun Seite Aare	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 127
W307	PSI West: WBGA, Zaun Seite Aare	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 130
W305	PSI West: WALA, 2. Zaun Seite Aare	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 145
W312	PSI West: WGFB, Zaun beim Pumpenstand	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 146
W326	PSI West: WSLA, Zaun Seite Brugg-Aare	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 147
W325	PSI West: WSLA, Zaun Seite Brugg	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 148
W328	PSI West: WSLA, Zaun Seite Kantonsstrasse	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 169
W329	PSI West: WSLA, Zaun Seite Kantonsstr.-Brugg	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 170
W327	PSI West: WSLA, Zaun Seite Brugg-Kantonsstr.	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 171
W323	PSI West: WSLA, Zaun Seite Aare	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 172
W324	PSI West: WSLA, Zaun Seite Aare-Nord	PSI; Q	alt: Dosimeter Nr. 173
<b>KKB, Zaun</b>			
1a	KKB, Attika	PSI; Q	14a/15a inkl. n-Dosimeter
2a	Bibliothek (im Areal)	PSI; Q	
3a-15a	Äussere Umzäunung	PSI; Q	
<b>ZZL, Zaun, Nahumgebung und Umladestation</b>			
1	Gebäude H/V	PSI; Q	inkl. n-Dosimeter
2	Gebäude E	PSI; Q	inkl. n-Dosimeter
3	Gebäude Z	PSI; Q	nur $\gamma$
4	Gebäude M	PSI; Q	nur $\gamma$
5	Gebäude K	PSI; Q	nur $\gamma$
6	OSCA (Sportclubhaus)	PSI; Q	nur $\gamma$
7	Umladestation	PSI; Q	inkl. n-Dosimeter

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

Nr.	Probenahmeort	Probenahme/ Messung	$\gamma$	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			
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	Koblentz 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 Gebenstorf	PSI; Q		X	Alte Bez. 6n	



**Tabelle A2.4: UMGEGUNGSÜBERWACHUNG KKB, PSI und ZZL:  
Reuter-Stockes-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	Koblentz, 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	[REDACTED]	
B2	Klingnau Schwimmbad	[REDACTED]	
B3	Döttingen, Beznau, Schaltanlage	[REDACTED]	
B4	Döttingen, Altersheim	[REDACTED]	
B5	Döttingen, Unterwald, NOK, Sportpavillon	[REDACTED]	
B6	Döttingen, Unterwald, NOK Trinkwasser-PH	[REDACTED]	
B7	Würenlingen, Militärdepot	[REDACTED]	
B8	Würenlingen, Gemeindehaus	[REDACTED]	
B9	Würenlingen, ZZL	[REDACTED]	
B10	Stilli, Kläranlage	[REDACTED]	
B11	Würenlingen, PSI, Personalrestaurant OASE	[REDACTED]	
B12	Villigen, PSI, Gästehaus	[REDACTED]	
B13	Villigen, Gemeindehaus	[REDACTED]	
B14	Böttstein, Schmidberg	[REDACTED]	
B15	Mandach, Gemeindehaus	[REDACTED]	
B16	Böttstein, Trafostation Böttstein-Bol	[REDACTED]	
B17	Böttstein, Post	[REDACTED]	

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

Nr.	Probenahmeort	Messung	Bemerkungen
44	Zaun Bundeszwischenlager	PSI; M	$\gamma$ -Spektrometrie, $\beta$ -total möglich, sofern Aktivität < 5 Bq/m <sup>2</sup>
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**

**Juni 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