



**Richtlinie für den überwachten Bereich der  
Kernanlagen und des Paul Scherrer Institutes**

**Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK)  
Eidg. Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen (KSA)**

zu beziehen bei: Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK)  
CH-5232 Villigen-HSK/Schweiz

## **Verteiler**

HSK:        Direktion, Abteilungsleiter, Sektionschefs, Anlagekoordinatoren, Stab,  
              Administrationsdienst  
KSA:        Mitglieder (13), Experten (2), Sekretariat (1)  
BEW:        Sektion NS, Rechtsdienst  
Anlagen:   KKB (30), KKM (32), KKG (7), KKL (3), PSI (4), Universität Basel, EPFL (IGA)  
Firmen:     NOK Baden, COLENCO Baden, ABB Baden, EWI Zürich,  
              Gebr. SULZER, Winterthur, NAGRA (2), GNW, ZWILAG

bearbeitende Sektion: RAS und MER alle Mitarbeiter

## Inhalt

1 Ziel und Anwendungsbereich .....	1
2 Begriffsbestimmungen.....	1
2.1 Überwachter Bereich .....	1
2.2 Kontrollierte Zone .....	1
2.3 Zonentyp .....	2
2.4 Gebietstyp .....	2
3 Bauliche Anforderungen an die kontrollierten Zonen .....	2
4 Anforderungen an die Zonentypen.....	4
4.1 Kontaminations-Richtwerte zur Festlegung des Zonentyps.....	4
4.2 Tenuevorschriften.....	6
4.3 Zutritts- und Aufenthaltsbedingungen bezüglich dem vorhandenen oder realistisch zu erwartenden Kontaminationsgrad .....	7
4.4 Kennzeichnung .....	7
4.5 Bezeichnung von Zonentypen auf Plänen .....	8
5 Anforderungen an die Gebietstypen.....	9
5.1 Richtwerte der Ortsdosisleistung zur Festlegung des Gebietstyps .....	9
5.2 Tenuevorschriften.....	9
5.3 Zutritts- und Aufenthaltsbedingungen bezüglich der vorhandenen oder realistisch zu erwartenden Ortsdosisleistung.....	10
5.4 Kennzeichnung bei Absperrungen .....	11
5.5 Bezeichnung auf Plänen .....	11
5.6 Beispiel zur Bezeichnung auf einem Anlageplan .....	12
6 Anforderungen an den überwachten Bereich ausserhalb der kontrollierten Zone .....	13
6.1 Richtwerte .....	13
6.2 Tenuevorschriften.....	13
6.3 Zutrittsbedingungen und Aufenthaltsdauer .....	14
6.4 Kennzeichnung von Absperrungen.....	14
7 HSK-Konzept einer Garderobe zur kontrollierten Zone.....	14
7.1 Schematische Darstellung des HSK-Garderobekonzeptes.....	15
8 Zusammenfassung der Dosisleistungs- und Kontaminationsrichtwerte aus den Kapiteln 3, 4, 5 und 6 dieser Richtlinie .....	16

Diese Richtlinie erscheint auch in französischer Übersetzung: HSK-R-07/f "Directive concernant la zone de surveillance des installations nucléaires et de l'Institut Paul Scherrer".

## **1 Ziel und Anwendungsbereich**

Die Richtlinien der schweizerischen Sicherheitsbehörden legen dar, wie diese ihre gesetzlichen Aufträge konkretisieren wollen. Den Projektanten und Betreibern von Kernanlagen soll damit aufgezeigt werden, nach welchen Kriterien die zuständigen Behörden die Gesuche beurteilen und die Aufsicht durchführen.

Die vorliegende Richtlinie regelt bauliche und organisatorische Massnahmen, die im überwachten Bereich der Kernanlagen und des Paul Scherrer Institutes (PSI) zu beachten sind. Sie basiert grundsätzlich auf den übergeordneten Normen des Strahlenschutzgesetzes (StSG vom 22. März 1991) und der Strahlenschutzverordnung (StSV vom 22. Juni 1994). Für Laboratorien finden insbesondere Artikel 69 bis 72 der StSV Anwendung.

Die Richtlinie HSK-R-11 (Ziele für den Schutz von Personen vor ionisierender Strahlung im Bereich von Kernkraftwerken) gibt Richtwerte an für die Kollektivdosis des Personals in Kernkraftwerken sowie für die Dosis von Personen, die sich ausserhalb des überwachten Bereichs aufhalten.

## **2 Begriffsbestimmungen**

### **2.1 Überwachter Bereich**

Der überwachte Bereich umfasst das ganze eingezäunte Areal der Kernanlage bzw. des PSI.

### **2.2 Kontrollierte Zone**

Kontrollierte Zonen gemäss Artikel 58 und Anhang 1 der StSV sind:

- a) Arbeitsbereiche für den Umgang mit offenen radioaktiven Strahlenquellen nach Art. 69 der StSV.
- b) Bereiche, in welchen die Konzentration der Luft über 1/20 der Richtwerte nach Anhang 3 Spalte 11 der StSV liegen kann.
- c) Bereiche, in welchen die Oberflächenkontamination über den Richtwerten nach Anhang 3 Spalte 12 der StSV liegen kann.
- d) Bereiche, in denen Personen durch externe Strahlenexposition eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv pro Jahr akkumulieren können.
- e) Bereiche, in denen Anlagen ohne Vollschutzeinrichtungen betrieben werden.
- f) Bereiche, die von der Aufsichtsbehörde als solche bezeichnet werden.

In dieser Richtlinie erfolgt, angepasst an die Belange in Kernanlagen, eine Unterteilung der kontrollierten Zone in verschiedene Zonentypen bzw. Gebietstypen, die im folgenden beschrieben werden.

### **2.3 Zonentyp**

Die Erfahrung hat gezeigt, dass es zweckmässig ist, einzelne kontrollierte Zonen gemäss der vorhandenen oder realistisch zu erwartenden Oberflächen- oder Luftkontamination voneinander zu unterscheiden und gegeneinander abzugrenzen. Diese Unterteilung hat zum Ziel, Kontaminationsverschleppungen zu verhindern und Inkorporationen zu vermeiden bzw. beim Auftreten solcher die daraus folgenden Personendosen möglichst niedrig zu halten. Die Einteilung in Zonentypen und deren Handhabung ist im Kapitel 4 beschrieben.

### **2.4 Gebietstyp**

Innerhalb des überwachten Bereichs, d.h. in den Zonen nach Abschnitt 2.3 und auf dem übrigen eingezäunten Areal, sollen an zugänglichen Orten je nach Ortsdosisleistung verschiedene Gebietstypen unterschieden werden. Diese Unterteilung hat zum Ziel, Personendosen aufgrund externer Bestrahlung möglichst niedrig zu halten. Die Abgrenzung von Gebietstypen und deren Behandlung wird in Kapitel 5 beschrieben. Die Einteilung in Gebietstypen soll insbesondere bei der Planung neuer Anlagen resp. Anlagenteile zur Anwendung kommen.

## **3 Bauliche Anforderungen an die kontrollierten Zonen**

Prinzipiell gelten die Vorschriften der StSV, wobei die Übergangsbestimmungen gemäss Art. 141 zu beachten sind. Im folgenden sind einige grundlegende Anforderungen aufgeführt, die an kontrollierte Zonen gestellt werden.

- Kontrollierte Zonen müssen vollständig im überwachten Bereich liegen.
- Kontrollierte Zonen sollen möglichst zusammengefasst in einem allseits umschlossenen, zusammenhängenden Bereich erstellt werden.
- Der Zugang zu wie auch der Ausgang aus kontrollierten Zonen soll im Normalfall nur über eine Umkleidegarderobe mit entsprechender Infrastruktur (Personendekontaminationseinrichtung, Monitore usw.) und unter Einhaltung von administrativen Vorschriften möglich sein. Ein entsprechendes Garderobekonzept wird in Kapitel 7 dieser Richtlinie beschrieben. Ausgenommen von dieser Regelung sind Gebiete, in denen Oberflächen- und Luftkontamination ausgeschlossen werden kann.
- Die Türen der Zugänge sind angemessen zu überwachen. Fluchtwege mit Notausgängen aus den kontrollierten Zonen in einen nicht kontrollierten Bereich oder ins Freie sind zu markieren und so zu gestalten, dass der unbefugte Zutritt zu den kontrollierten Zonen möglichst verhindert wird. Bei der Zugänglichkeit zur kontrollierten Zone sind der Abtransport von Verletzten sowie die Brandbekämpfung zu berücksichtigen.
- Fluchtwege aus der nichtkontrollierten in die kontrollierte Zone sind zu vermeiden.

- Die Personen- und Materialzugänge sowie eventuell vorhandene Nottüren zu kontrollierten Zonen sind mit den dreieckigen, schwarz-gelben Warnzeichen für ionisierende Strahlung nach SNV 055000 bzw. StSV Anhang 6 zu kennzeichnen.
- Oft betretene Räume, in welchem mit variabler Ortsdosisleistung resp. Luftkontamination gerechnet werden muss, sind durch fest installierte, direkt anzeigende Messinstrumente mit Alarmschwellen zu überwachen. Die Werte und die Alarme sind ausserdem im Kommandoraum oder vor den betreffenden Räumen anzuzeigen.
- Die Zugänge innerhalb der kontrollierten Zone zu den einzelnen Zonen und soweit möglich auch zu den einzelnen Gebietstypen mit niedrigem Kontaminations- bzw. Expositions-potential sind so anzulegen, dass keine Traversierung von Zonen und Gebieten mit höherer Einstufung erfolgen muss.
- Die Lüftung innerhalb der kontrollierten Zone soll so ausgelegt sein, dass sie einen Unterdruck gegenüber der nicht kontrollierten Zone resp. der Aussenwelt aufrecht erhält. Zur Verminderung des Risikos einer Kontaminationsverschleppung durch die Luft in Räume mit niedriger Belastung sollen Unterdrücke so gestaffelt sein, dass eine Luftströmung in Richtung der vorhandenen oder realistisch zu erwartenden höheren Kontamination erfolgt.
- An Orten, wo ein häufiger Einsatz mit fremdbelüfteten Schutzanzügen zu erwarten ist, soll eine Atemluftversorgung mit Überwachung vorgesehen werden.
- Abwässer aus kontrollierten Zonen sind zu kontrollieren und, falls nötig, einer Aufbereitungsanlage zuzuführen. Zwei Ausnahmen sind zugelassen:
  - Abwässer von eventuell vorhandenen Not-Toiletten.
  - Fest installierte Kühlwasserströme für stationäre Geräte in Arbeitsbereichen nach Artikel 69 der StSV, wenn die Auslegung gewährleistet, dass eine Kontamination des Wassers ausgeschlossen werden kann.
- Die Oberflächen von Fussböden, Wänden, Decken und Einrichtungen innerhalb kontrollierter Zonen müssen leicht dekontaminierbar sein, falls mit Kontaminationen gerechnet werden muss.
- An permanent oder temporär eingerichteten Zonenübergängen ist genügend geeigneter Platz für die folgenden Zwecke vorzusehen:
  - Umkleidung des Personals
  - Lagerung der verschiedenen Arbeitskleider
  - Lagerung der sauberen und der gebrauchten Schutzmittel
  - Standorte für SU<sup>1</sup>-Messgeräte und andere Geräte wie z.B. Personenmonitore und TV-Überwachung
  - Ausreichender Platz für Zusatzmaterial wie z.B. eine örtliche Personendekontaminationseinrichtung

---

<sup>1</sup>SU: Strahlenüberwachung

- Vorhersehbare Expositionsrisiken sind bereits beim Bau der Anlage durch geeignete Absperrungen und Abschirmungen zu reduzieren.
- In Gebieten mit hohen potentiellen Ortsdosisleistungen soll der Einsatz von Abschirmungen durch genügende Tragfähigkeit des Bodens und durch entsprechende Platzreserven sichergestellt werden. Im weiteren sind in diesen Gebieten Handhabungshilfen für die rasche Montage und Demontage von mobilen Abschirmungen vorzusehen.
- Zur Verminderung von unnötigen Dosen bei Unterhalts- und Reparaturarbeiten sind Leitungen und Komponenten, die erhöhte Strahlung aussenden, womöglich getrennt von inaktiven Systemen zu installieren.
- Räume, in denen sich Personen längere Zeit aufhalten und die selber keine Quellen enthalten (z.B. lokale Kommandoräume, Treppenhäuser, Warteräume usw.) sind so abzuschirmen, dass eine Ortsdosisleistung von 1.0  $\mu\text{Sv/h}$  in der Regel nicht überschritten wird.<sup>2</sup>

## **4 Anforderungen an die Zonentypen**

Kontrollierte Zonen werden je nach dem vorhandenen oder realistisch zu erwartenden Kontaminationsgrad der Oberflächen und/oder der Raumluft in verschiedene Zonentypen eingeteilt.

### **4.1 Kontaminations-Richtwerte zur Festlegung des Zonentyps**

Grundsätzlich ist die Kontamination innerhalb der kontrollierten Zone möglichst niedrig zu halten. Bei Überschreitung der Limiten eines Zonentyps soll primär versucht werden, durch Beseitigung bzw. Isolierung der Kontaminationsquelle, durch Dekontamination oder Lüftung die Zonenrichtwerte wieder zu erfüllen. Eine längerdauernde Umwandlung in eine Zone mit höherem Kontaminationsgrad darf nur aus triftigen Gründen erfolgen.

---

<sup>2</sup>Der Richtwert von 1  $\mu\text{Sv/h}$  wurde mit der Überlegung ausgewählt, dass ein beruflich bedingter Aufenthalt von 2000 h/a zu einer Dosisbelastung von maximal 10 % des Dosisgrenzwertes von 20 mSv/a gemäss Artikel 35 der StSV führen soll. Geringere Aufenthaltszeiten können bei der Auslegung von Abschirmungen berücksichtigt werden.

Zonen- typ	Beschreibung	Oberflächen-Kontamination	Luft-Kontamination
I	Gelbe Zone mit geringer Kontaminationswahrscheinlichkeit	$K_O < 1 \cdot CS^3 \cdot 5$	$K_L < 0,1 \cdot CA^4 \cdot 5$
II	Gelbe Zone	$1 \cdot CS < K_O < 10 \cdot CS$	$K_L < 0,1 \cdot CA$
III	Rote Zone	$10 \cdot CS < K_O < 100 \cdot CS$	$0,1 \cdot CA < K_L < 10 \cdot CA$
IV		$K_O > 100 \cdot CS$	$K_L > 10 \cdot CA$

Die  $K_L$ -Werte gelten für den Daueraufenthalt von beruflich strahlenexponierten Personen (2000 Stunden/Jahr) und sind für den entsprechenden Zonentyp im Mittel einzuhalten. Für betriebliche Zwecke können für kurzzeitige Arbeitseinsätze (d.h. während einiger Stunden) höhere Luftkontaminationsrichtwerte toleriert werden.

Verlangen die Luft- und Oberflächenkontaminationsgrade nicht den gleichen Zonentyp, entscheidet der restriktivere Faktor.

Sogenannte fixierte Kontamination, d.h. Kontamination, die unter Berücksichtigung der lokal vorkommenden Tätigkeiten auf der Oberfläche haftet, darf bei der Festlegung des Zonentyps vernachlässigt werden.

---

<sup>3</sup>Isotopenspezifischer Richtwert (Bq/cm<sup>2</sup>) für Oberflächenkontamination nach StSV Anhang 3, Spalte 12; gemittelt über 100 cm<sup>2</sup>.

<sup>4</sup>Isotopenspezifischer Richtwert (Bq/m<sup>3</sup>) für Daueraktivität in der Luft nach StSV Anhang 3, Spalte 11.

<sup>5</sup>In der Praxis muss für den jeweiligen Arbeitsbereich eine repräsentative Isotopenverteilung bestimmt werden, da Entscheide vor Ort aufgrund von  $\gamma_{total}$ - oder  $\beta_{total}$ -Messungen getroffen werden. Zur Bestimmung des Leitnuclids bzw. der repräsentativen Isotopenverteilung sind isotopenspezifische Messungen im Labor durchzuführen.



## 4.2 Tenuevorschriften

Die Tenuevorschriften werden durch den Strahlenschutz festgelegt. Die folgenden Angaben dienen als Beispiel einer Tenuevorschrift:

Zone	Tenuevorschrift (Beispiel)
0	keine
I	Labormantel, Schuhüberzüge oder Zonenschuhe
II	Overall, zoneneigene Schuhüberzüge, Handschuhe
III	Overall mit roter Markierung <sup>6</sup> , Zonenunterwäsche, Kopfhaube, zoneneigene Schuhüberzüge, Handschuhe, Wegwerfstaubmaske <sup>7</sup>
IV	Overall mit roter Markierung <sup>6</sup> , Zonenunterwäsche, Kopfhaube, Stiefel, Handschuhe, Vollschutzmaske mit Absolutfilter und eventuell Aktivkohlefilter oder Fremdbelüftung <sup>8</sup>

---

<sup>6</sup>Bei nassem Arbeitsplatz zusätzlich teilweiser oder kompletter Plastic-Anzug und Stiefel

<sup>7</sup>Bei ungünstigen Arbeitsbedingungen, wie z.B. Arbeiten über Kopf, ist die Staubmaske durch eine Vollschutzmaske zu ersetzen.

<sup>8</sup>Bleibt die gesamte kontaminierte Oberfläche sicher immer nass und wird die Luftkontamination dauernd überwacht, kann mit Zustimmung des Strahlenschutzes die Vollschutzmaske durch eine Wegwerfstaubmaske ersetzt werden.

### 4.3 Zutritts- und Aufenthaltsbedingungen bezüglich dem vorhandenen oder realistisch zu erwartenden Kontaminationsgrad

Die folgende Tabelle zeigt Zutrittsbedingungen und Aufenthaltsdauer für verschiedene Zonentypen.

Zonen- typ	Zutrittsbedingung	Aufenthaltsdauer
0 , I , II	Keine zusätzlichen Einschränkungen	Beachtung des ALARA-Konzeptes
III	Nach Weisung einer autorisierten Stelle gemäss Betriebsreglement; eventuell unter SU-Kontrolle	Eventuell beschränkt durch die Luftkontamination
IV	Nach Weisung einer autorisierten Stelle gemäss Betriebsreglement; Arbeitsdurchführung nur unter ständiger SU-Kontrolle	Beschränkt durch arbeitshygienische Überlegungen

Falls in einer Zone zusätzlich zur Kontamination eine erhöhte Expositionsgefahr besteht, ist die Aufenthaltsdauer unter Berücksichtigung von Kapitel 5.3 einzuschränken.

### 4.4 Kennzeichnung

Mit der Kennzeichnung soll ein der Situation angepasstes Verhalten aller Personen erreicht werden. Um dieses Ziel auch mit Fremdpersonal zu erreichen, ist eine Vereinheitlichung anzustreben. Bei den zu verwendenden Farben und Formen der Warn- und Informationsschilder sind die ISO-Empfehlungen und SNV-Normen zu berücksichtigen.

Die einzelnen Zonenzugänge sind mit dem Strahlenwarnsymbol und den Warn- und Informationstafeln grundsätzlich gemäss StSV, Anhang 6 für jedermann gut sichtbar und verständlich zu kennzeichnen. In Kernanlagen und am PSI sind insbesondere folgende Angaben von Bedeutung:

- Tenue für die entsprechende Zone, wobei den verschiedenen Sprachen der Beschäftigten durch mehrsprachigen Text oder, wo immer machbar, mit Bilddarstellungen Rechnung zu tragen ist.
- Eventuell notwendige Zutrittsbewilligung

- Maximale Ortsdosisleistung im Raum bzw. an Komponenten sowie eventuell auch die Neutronendosisleistung
- Luftkontaminationen

Die SNV-Normen unterteilen die Schilder in Untergruppen. Die wichtigsten Punkte sind nachstehend wiedergegeben:

Bedeutung <sup>9</sup>	Farbe	Form	Beispiele
Verbot	rot	Kreis	Stopsignal, Essverbot, Rauchverbot usw.
Gefahr	gelb	Dreieck	Strahlung, Explosion, Gift usw.
Gebot	blau	Kreis	Schutzhelm, Schutzmittel usw.
Rettungshinweis	grün	Rechteck	Notausgang, Sanität usw.

#### 4.5 Bezeichnung von Zonentypen auf Plänen

Zonentypen sollen auf Plänen mit den folgenden Farbmarkierungen gekennzeichnet werden:

Zonentyp	Beschreibung	Farbcode auf Anlagenplänen
I	Gelbe Zone mit geringer Kontaminationswahrscheinlichkeit	weiss/gelb (vertikal gestreift)
II	Gelbe Zone	gelb
III	Rote Zone	rot
IV		

<sup>9</sup>Die SUVA führt eine Reihe solcher Sicherheits- und Zusatzschilder

## 5 Anforderungen an die Gebietstypen

Treten innerhalb des überwachten Bereichs an zugänglichen Stellen erhöhte Ortsdosisleistungen auf, die sich nicht durch Abschirmung eliminieren lassen, so sind die Ortsdosisleistungen zu signalisieren und die Bereiche - falls nötig - abzusperren.

### 5.1 Richtwerte der Ortsdosisleistung zur Festlegung des Gebietstyps

Die verschiedenen Ortsdosisleistungen in einer Kernanlage resp. im PSI können durch die nachstehende Gebietsunterteilung berücksichtigt werden. Die Unterteilung erleichtert auch die Beurteilung von Anlagedispositionen und Abschirmungen bei bestehenden Anlagen und Projekten.

Gebietstyp	Ortsdosisleistung an zugänglichen Stellen
V	$\dot{D} < 0.01 \text{ mSv/h}^{10}$
W	$0.01 < \dot{D} < 0.1 \text{ mSv/h}$
X	$0.1 < \dot{D} < 1 \text{ mSv/h}$
Y	$1 < \dot{D} < 10 \text{ mSv/h}$
Z	$\dot{D} > 10 \text{ mSv/h}$

### 5.2 Tenuevorschriften

Die Tenuevorschriften werden primär durch den Zonentyp, d.h. durch den Kontaminationsgrad bestimmt. Entsprechend der Strahlenart und der Tätigkeit sind dosismindernde Hilfsmittel wie  $\beta$  - Brillen, Bleischürzen usw. einzusetzen.

---

<sup>10</sup>Der Richtwert von 0.01 mSv/h für den Gebietstyp V wurde mit der Überlegung ausgewählt, dass ein beruflich bedingter Aufenthalt von 2000 h/a zu einer Dosisbelastung des Dosisgrenzwertes von 20 mSv/a gemäss Artikel 35 der StSV führt.

### 5.3 Zutritts- und Aufenthaltsbedingungen bezüglich der vorhandenen oder realistisch zu erwartenden Ortsdosisleistung

Die Aufenthaltsdauer in den Gebietstypen W bis Z ist zu überwachen und so zu begrenzen, dass eine vom Strahlenschutz festgelegte individuelle Dosis nicht überschritten wird. Wenn möglich soll jede einzelne, im entsprechenden Gebiet beschäftigte Person durch eine entsprechende Warnung, z.B. Dauerton des elektronischen Personendosimeters (EPD), auf die Überschreitung der individuellen Dosis aufmerksam gemacht werden. Weiters wird das Tragen von akustischen Dosisleistungs-Warngeräten empfohlen

Besteht in einem Gebiet eine erhöhte Inkorporationsgefahr, so sind zusätzlich die Zutrittsbedingungen nach Kapitel 4.3 einzuhalten.

Gebiets- typ	Zutrittsbedingung	Aufenthaltsdauer
V	keine	Beachtung des ALARA-Konzeptes
W	Nach Weisung einer autorisierten Stelle gemäss Betriebsreglement	Beschränkt
X		
Y	Nach Weisung einer autorisierten Stelle gemäss Betriebsreglement; Arbeitsdurchführung nur unter Kontrolle des Strahlenschutzes oder einer von ihm beauftragten Person	Stark beschränkt
Z	Spezielle Zutrittsbewilligung einer autorisierten Stelle gemäss Betriebsreglement; Arbeitsdurchführung nur unter ständiger Strahlenschutz-Kontrolle; Vorgängige Erstellung eines Arbeitsplanes	Sehr stark beschränkt





#### 5.4 Kennzeichnung bei Absperrungen

Gebiete sind entsprechend ihrer Ortsdosisleistung an zugänglichen Stellen bei den Absperrungen zu kennzeichnen. Innerhalb der Absperrung ist an möglichen Aufenthaltsorten die Ortsdosisleistung in mSv/h oder  $\mu\text{Sv/h}$  auf gut sichtbaren Warntafeln anzugeben. Warntafeln können gleichzeitig auch Angaben zum Kontaminationsgrad gemäss Kapitel 4.4 aufweisen.

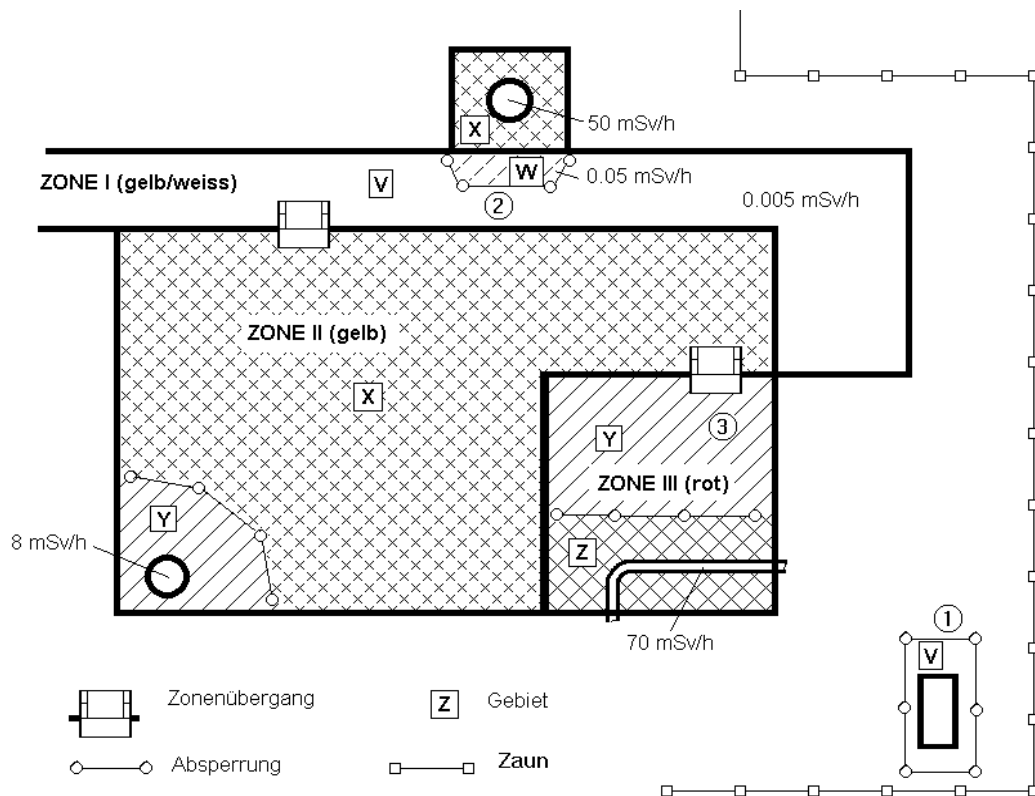
Für Komponenten, die gegenüber dem umgebenden Gebiet eine wesentlich höhere Ortsdosisleistung aufweisen, wird die Ortsdosisleistung in  $\mu\text{Sv/h}$  oder mSv/h und der Messabstand in Metern angegeben.

#### 5.5 Bezeichnung auf Plänen

Die verschiedenen Gebiete können auf Plänen mit den folgenden Schraffuren gekennzeichnet werden:

Gebietstyp	Schwarze Schraffierung auf Anlageplänen
V	
W	
X	
Y	
Z	

## 5.6 Beispiel zur Bezeichnung auf einem Anlageplan



### Erläuterungen:

Innerhalb des Zauns befindet sich der überwachte Bereich, der das Areal, Gebäude ohne kontrollierte Zone und Gebäude mit kontrollierter Zone umfasst.

- ① Auf dem Areal ist eine strahlende Komponente vorübergehend gelagert. Das Gebiet mit erhöhter Dosisleistung ist abgesperrt.
- ② Im Korridor, welcher ein Gebiet V darstellt, besteht an einer Stelle eine zu hohe Dosisleistung, die durch strahlende Komponenten in einem angrenzenden Raum verursacht wird. Die Stelle mit einer Dosisleistung entsprechend einem Gebiet W ist abgesperrt. Diese Situation kann im Betrieb vorkommen; sie sollte wenn immer möglich zeitlich beschränkt sein, und sie darf bei der Auslegung von Abschirmungen nicht zugelassen werden.
- ③ In diesem Raum wird aufgrund erhöhter Kontamination ein Zonentyp III mit einem Zonenübergang eingerichtet. Im Vorderteil des Raums herrschen Dosisleistungen, die einem Gebiet Y entsprechen. Im hinteren Teil befindet sich eine strahlende Leitung. Der Bereich des Raums, in dem eine Dosisleistung entsprechend einem Gebiet Z auftritt, ist durch eine Abgrenzung gekennzeichnet.

## 6 Anforderungen an den überwachten Bereich ausserhalb der kontrollierten Zone

### 6.1 Richtwerte

Ausserhalb der kontrollierten Zone dürfen die folgenden Richtwerte nicht überschritten werden:

Oberflächenkontamination	1 · CS
Luftkontamination	0,05 · CA
Ortsdosisleistung an Orten, an denen sich nichtberuflich strahlenexponierte Personen aufhalten können	20 µSv/Woche (0.12 µSv/h) <sup>11</sup>
Ortsdosisleistung an Orten ohne dauernden Aufenthalt	100 µSv/Woche (0.6 µSv/h) <sup>11</sup>

Bei einer Überschreitung der Richtwerte von 1 CS bzw. 0.05 CA, die nicht umgehend, z.B. durch Dekontamination oder verstärkte Lüftung, behoben werden kann, ist auf jeden Fall eine kontrollierte Zone einzurichten.

### 6.2 Tenuevorschriften

Im überwachten Bereich ausserhalb kontrollierter Zonen kann auf Tenuevorschriften verzichtet werden.

---

<sup>11</sup>Der Richtwert von 0.12 µSv/h für den überwachten Bereich wurde mit der Überlegung ausgewählt, dass ein dauernder Aufenthalt von ca. 8000 h/a zu einer Dosisbelastung des Dosisgrenzwertes für nicht beruflich strahlenexponierte Personen von 1 mSv/a gemäss Artikel 36 der StSV führt. Bei schwankenden Dosisleistungswerten, z.B. bei nicht dauernd betriebenen Anlagen, ist eine Mittelung über eine Woche zulässig.



### **6.3 Zutrittsbedingungen und Aufenthaltsdauer**

Im überwachten Bereich ausserhalb der kontrollierten Zone können sich auch während längerer Zeit nichtberuflich strahlenexponierte Personen aufhalten. Dadurch sollen diese Personen nur einen Teil des zulässigen Dosisgrenzwertes gemäss Art. 37 der StSV erreichen. Dieser Teil soll nicht grösser als 50 %, also nicht grösser als 0.5 mSv/Jahr sein.

### **6.4 Kennzeichnung von Absperrungen**

Müssen im überwachten Bereich ausserhalb der kontrollierten Zone Gebiete eingerichtet werden, so sind diese deutlich zu kennzeichnen. Absperrungen müssen sicherstellen, dass nichtberuflich strahlenexponierte Personen keinen höheren Ortsdosisleistungen als 20 µSv/Woche resp. 100 µSv/Woche ausgesetzt sein können.

## **7 HSK-Konzept einer Garderobe zur kontrollierten Zone**

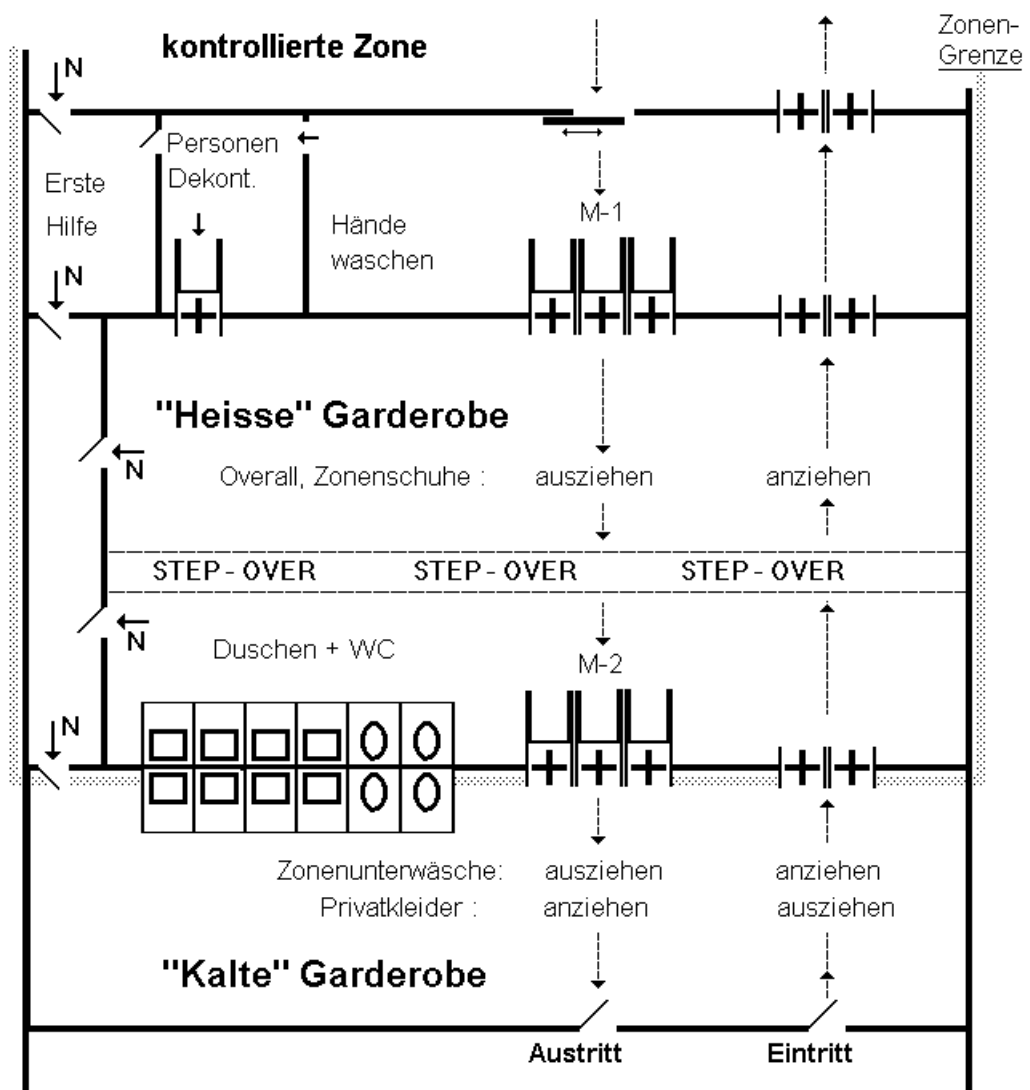
Im Kapitel 3 wird erwähnt, dass der Zugang sowie der Ausgang aus kontrollierten Zonen im Normalfall über eine Umkleidegarderobe mit entsprechender Infrastruktur erfolgen muss. Der Zweck der Garderobe für die kontrollierte Zone ist, Kontaminationsverschleppungen zu vermeiden und sicherzustellen, dass das Personal, welches die Garderobe nach beendeter Arbeit verlässt, an Haut und Kleidern keine Kontamination aufweist, welche die Werte der StSV, Anhang 3, Spalte 12 überschreitet. Hier wird ein mögliches Konzept eines Zonenzugangs und Ausgangs beschrieben.

Der Zugang zur kontrollierten Zone führt zuerst durch die "kalte" Garderobe. Hier werden Privatkleider, Strassenschuhe und private Objekte deponiert sowie Zonen-Unterwäsche und Zonensocken angezogen. In diesem Tenue begibt sich die Person durch einen gekennzeichneten Durchgang (Drehkreuz, Barriere, Türe usw.) in die "heisse" Garderobe. Hier werden die Arbeitskleider, d.h. der Overall und die Zonenschuhe, angezogen. Die „kalte „ und die „heisse“ Garderobe werden üblicherweise durch eine Barriere, z.B. eine Bank, die das An- bzw. Ausziehen der Zonenschuhe erleichtert, räumlich getrennt (Step-over). Durch einen weiteren Durchgang gelangt die Person zu den Anlagen in der kontrollierten Zone. Einer der beiden Durchgänge sollte mit einer Einrichtung zur Überprüfung der Zutrittsberechtigung sowie zur Initialisierung der elektronischen Personendosimeter (EPD) ausgerüstet sein.

Der Rückweg beginnt mit der Grobreinigung der Schuhsohlen und dem Waschen der Hände und führt dann über den Personenmonitor M-1. Die dort eingestellte Empfindlichkeit von rund 5 Richtwerten toleriert die an der gewaschenen Arbeitskleidung nicht mehr entfernbare, fixierte Kontamination. Overall und Zonenschuhe werden anschliessend in der "heissen" Garderobe deponiert. In Zonenunterwäsche begibt sich die Person anschliessend auf den empfindlicher (1 Richtwert) eingestellten Personenmonitor M-2. Die befundlose Messung auf diesem Monitor gibt den Durchgang zurück in die "kalte" Garderobe frei.

Die Erfahrung zeigt, dass für Stillstandsperioden der Bedarf an Garderobeschränken für Fremd- und Eigenpersonal für Druckwasserreaktoren bei ca. 600 Stück liegt. Je nach Umfang der Arbeiten im Maschinenhaus wird der Bedarf bei Siedewasserreaktoren deutlich höher liegen. Beide Monitorotypen sollten zwei- bis dreifach vorhanden sein. Vor jeder Monitorbarriere sind Dekontaminationseinrichtungen wie Handwaschbecken und Duschen angebracht.

### 7.1 Schematische Darstellung des HSK-Garderobenkonzeptes



## 8 Zusammenfassung der Dosisleistungs- und Kontaminationsrichtwerte aus den Kapiteln 3, 4, 5 und 6 dieser Richtlinie

Zur Erleichterung der Übersicht werden hier die wichtigsten der in dieser Richtlinie postulierten Richtwerte tabellarisch zusammengefasst:

Zone	Bezeichnung	Dosis- resp. Kontaminationslimite
Überwachter Bereich ausserhalb der kontrollierten Zone		$\dot{D} < 20 \mu\text{Sv}/\text{Woche}$ bzw. $100 \mu\text{Sv}/\text{Woche}$
Teile der kontrollierten Zone ohne Aufenthalts-Einschränkung		$\dot{D} < 1.0 \mu\text{Sv}/\text{h}$
Markierte, eventuell abgetrennte Gebiete der kontrollierten Zone	V bis Z	$\dot{D} > 1.0 \mu\text{Sv}/\text{h}$
Gelbe Zone	II	$K_L < 0,1 \cdot CA$ $1 \cdot CS < K_O < 10 \cdot CS$
Rote Zone	III	$0,1 \cdot CA < K_L < 10 \cdot CA$ $10 \cdot CS < K_O < 100 \cdot CS$
Rote Zone	IV	$K_L > 10 \cdot CA$ $K_O > 100 \cdot CS$