

Strahlenschutzkonzept

Erläuterungsbericht zur Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie die Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffes Otto-Hahn

Bericht Nr. EB-FRG/HL/RDB-OH-08

Helmholtz-Zentrum hereon GmbH
Zentralabteilung Forschungsreaktor
Max-Planck-Straße 1
21502 Geesthacht

Datum: 20.01.2022

Revision: 2

	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
Firma	ISE	Hereon	Hereon
Name	██████	██████	██████████
Unterschrift	████████████████████	████████████████████	████████████████████

Änderungsverzeichnis

Revision	Datum	Änderungsgrund
0	16.11.2020	Erstellung
1	22.04.2021	Überarbeitungsbedarf aus der Stellungnahme der Sachverständigen und der Genehmigungsbehörde zur Rev. 0 vom 16.11.2020. Anpassung an aktualisierte gesetzliche Regelungen.
2	20.01.2022	Überarbeitungsbedarf aus der Stellungnahme der Sachverständigen und der Genehmigungsbehörde zur Rev. 1 vom 26.11.2021

Dieser Bericht wurde in Zusammenarbeit mit der Firma

**ISE Ingenieurgesellschaft für
Stilllegung und Entsorgung mbH**
Carl-Zeiss-Straße 41
63322 Rödermark



erstellt.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	5
Begriffsbestimmungen	8
1 Einleitung	11
1.1 Zielsetzung	12
1.2 Schutzziele	12
2 Allgemeines	13
2.1 Strahlenschutzorganisation	13
2.1.1 Strahlenschutzverantwortliche	13
2.1.2 Strahlenschutzbeauftragte	13
2.2 Betriebsmittel des Strahlenschutzes	14
2.3 Führen der Strahlenschutzdokumentation	15
2.3.1 Personenüberwachung	15
2.3.2 Anlagenüberwachung	15
2.3.3 Radioaktive Reststoffe, Abfälle und umschlossene/offene radioaktive Stoffe für Kalibrier- und Prüfzwecke	15
2.3.4 Ableitungen radioaktiver Stoffe	16
2.3.5 Prüfungen der Strahlungsmessgeräte	16
2.4 Strahlenschutzregelungen im betrieblichen Regelwerk	16
2.5 Berichterstattung	17
3 Strahlenschutzbereiche	18
3.1 Überwachungsbereiche	19
3.2 Kontrollbereiche	20
3.3 Sperrbereiche	20
4 Betreten und Verlassen der Strahlenschutzbereiche	21
4.1 Kontrollbereiche	21
4.2 Sperrbereiche	21
5 Einbringen und Entfernen von beweglichen Gegenständen aus den Strahlenschutzbereichen	22
5.1 Einbringen von beweglichen Gegenständen in die Strahlenschutzbereiche	22
5.2 Entfernen von beweglichen Gegenständen aus den Strahlenschutzbereichen	22
5.2.1 Freigabe	23
5.2.2 Herausgabeverfahren	23
5.2.3 Herausbringen	23
5.2.4 Transport zu anderen Genehmigungsinhabern	24
5.3 Lagerung und Handhabung radioaktiver Stoffe	24
5.4 Fahrzeugkontrolle an der Ein- und Ausfahrt Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors	25
5.4.1 Manuelle Messungen durch Wachpersonal	25
5.4.2 Automatische Messungen mit der KFZ-Messstelle	25
5.4.3 Ausnahmen von der Fahrzeugkontrolle	25
5.5 Transport radioaktiver Stoffe	25
6 Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung in den Strahlenschutzbereichen	27
6.1 Ortsdosisleistungsmessungen in Strahlenschutzbereichen	27
6.1.1 Ortsfeste Ortsdosisleistungsmessung FRG und Heißes Labor	27
6.1.2 Ortsfeste Ortsdosisleistungsmessung Zerlegehalle RDB-OH	27
6.1.3 Zusätzliche Überwachungsmaßnahmen	28

6.2	Kontaminationsmessungen in Strahlenschutzbereichen	28
6.3	Überwachung der Aktivitätskonzentration in der Raumluft	28
6.3.1	FRG und HL	28
6.3.2	Zerlegehalle RDB-OH	29
6.3.3	Zusätzliche Überwachungsmaßnahmen	29
6.4	Wiederkehrende Prüfungen	29
7	Personenüberwachung	30
7.1	Zutrittsvoraussetzungen	30
7.2	Messung der Personendosis	30
7.3	Kontaminationsverschleppung	31
7.4	Inkorporationsüberwachung	31
7.5	Personen-Kontaminationsüberwachung	31
7.6	Personendosisüberwachung Direktstrahlung	31
7.7	Regelmäßige Funktionsprüfung	32
8	Strahlenschutzmaßnahmen zur Begrenzung der Exposition des Personals	33
8.1	Ausgangszustand und radiologische Charakterisierung	33
8.2	Arbeitserlaubnisverfahren	33
8.3	Strahlenschutzunterweisung nach § 63 StrlSchV	34
8.4	Maßnahmen zur Begrenzung der Kontaminationen	35
9	Schutz von Bevölkerung und Umwelt	36
9.1	Überwachung der Aktivitätskonzentration und Bilanzierung der radioaktiven Stoffe bei der Ableitung mit der Luft	36
9.1.1	FRG und HL	36
9.1.2	Zerlegehalle RDB-OH	37
9.2	Ableitung von radioaktiven Stoffen mit dem Wasser	37
9.3	Regelmäßige Funktionsprüfung	37
9.4	Immissionsüberwachung	38
9.5	Strahlenschutzmaßnahmen für Störfall- und Unfallsituationen	38
10	Literatur und verwendete Gesetze	39

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Liste der Kontroll- und Sperrbereichsräume	43
-----------	--	----

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Überwachungsbereich der Betriebsstätte FRG/HL	18
Abbildung 2:	Überwachungsbereich der Betriebsstätte Zerlegehalle RDB-OH (Geb. 74), der HAKONA/BSH (Geb. 44), Sammelstelle (Geb. 15) und Waschhalle (Geb. 24)	19

Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
AtEV	Atomrechtliche Entsorgungsverordnung
AtG	Atomgesetz
AtVfV	Atomrechtliche Verfahrensverordnung
BAnz.	Bundesanzeiger
BGBI.	Bundesgesetzblatt
Bq	Becquerel; mittlere Anzahl an Atomen, die pro Sekunde zerfallen
bzw.	beziehungsweise
etc.	et cetera
DIN	Deutsches Institut für Normung
EG	Erdgeschoss
ESK	Entsorgungskommission
FRG	Forschungsreaktoranlage Geesthacht
FRG-1	Forschungsreaktor Geesthacht 1
Geb.	Gebäude
ggf.	gegebenenfalls
GGVSEB	Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt)
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung

HAKONA	Halle zur Komponenten Nachuntersuchung
Hereon	Helmholtz-Zentrum hereon GmbH
HL	Heißes Labor
HZG	Helmholtz-Zentrum Geesthacht
IRCU	International Commission on Radiation Units and Measurements
ISO	Internationale Organisation für Normung
IWRS II	Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen Teil 2: Die Strahlenschutzmaßnahmen während des Betriebs und der Stilllegung einer Anlage oder Einrichtung
KB	Kontrollbereich
KFZ	Kraftfahrzeug
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
Nr.	Nummer
ODL	Ortsdosisleistung
OG	Obergeschoss
PHB	Prüfhandbuch
RBHB	Restbetriebshandbuch
RDB-OH	Reaktordruckbehälter mit Schildtank des Nuklearschiffs Otto Hahn
REI	Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen
Rev.	Revision
RS	Reaktorsicherheit und Strahlenschutz
S.	Seite

SB	Sperrbereich
StriSchG	Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz)
StriSchV	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung)
TBH	Transportbereitstellungshalle
UYF	Wachgebäude (Gebäude 58)
z. B.	zum Beispiel

Begriffsbestimmungen

Aktivität	Zahl der je Sekunde in einer radioaktiven Substanz zerfallenden Atomkerne. Die Maßeinheit ist das Becquerel (Bq).
Äquivalentdosis	Produkt aus der Energiedosis (absorbierte Dosis) im ICRU-Weichteilgewebe und dem Qualitätsfaktor gemäß der Veröffentlichung Nr. 51 der International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU). Beim Vorliegen mehrerer Strahlungsarten und -energien ist die gesamte Äquivalentdosis die Summe ihrer ermittelten Einzelbeiträge /6/.
Betastrahler	Radioaktiver Stoff, der Strahlung bestehend aus Beta-Teilchen aussendet; das sind elektrisch negativ geladene Teilchen sehr geringer Masse (Elektronen). Wenn aufgrund des Beta-Zerfalls auch Gamma-Strahlung (in der Regel > 200 keV) emittiert wird, wird stattdessen auch die Bezeichnung Gammastrahler verwendet.
Beta-Szintillator	Ein gegenüber Betastrahlung empfindlicher Detektor.
Betriebsgelände Hereon	Das nicht öffentliche Gelände der Helmholtz-Zentrum hereon GmbH am Standort Geestacht.
effektive Dosis	Summe der gewichteten Organdosen in den nach StrlSchV angegebenen Geweben oder Organen des Körpers durch äußere oder innere Exposition /6/.
Exposition	Einwirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper.

Freigabe	<p>Freigaben können erfolgen, wenn durch die freizugebenden Stoffe für Einzelpersonen der Bevölkerung nur eine effektive Dosis im Bereich von 10 μSv im Kalenderjahr auftreten kann. Dies ist als erfüllt anzusehen, wenn die in der StrlSchV für die verschiedenen Freigabearten aufgeführten Freigabewerte (§§ 31 – 42 StrlSchV in Verbindung mit Anlage 4 Tabelle 1 Spalten 3, 6 – 14 gegebenenfalls in Verbindung mit Spalte 5) und soweit zutreffend die in der Anlage 8 Teil A Nummer 1 und Teile B – G der StrlSchV aufgeführten Festlegungen zur Freigabe, eingehalten werden.</p> <p>Freigegebene Stoffe können als nicht radioaktive Stoffe verwendet, verwertet, beseitigt, innegehabt oder an einen Dritten weitergegeben werden.</p>
Gammastrahler	Radioaktiver Stoff, der aufgrund eines radioaktiven (Beta-) Zerfalls elektromagnetische Wellenstrahlung (in der Regel $> 200 \text{ keV}$) emittiert.
Herausgabe	Dauerhafte Entfernung von Stoffen, die nicht kontaminiert und nicht aktiviert sind, aus dem Regelungsbereich des AtG. Es bedarf keiner Freigabe nach § 31 – 42 StrlSchV.
Inkorporation	Aufnahme radioaktiver Stoffe in den menschlichen Körper.
Ionisationskammer	Ein gegenüber Gammastrahlung empfindlicher Detektor. Dient meist zur Messung der Strahlendosis.
Kontamination	Verunreinigung mit radioaktiven Stoffen /6/.
Ortsdosis	Äquivalentdosis, gemessen mit den nach StrlSchV angegebenen Messgrößen an einem bestimmten Ort /6/.
Ortsdosisleistung	in einem bestimmten Zeitintervall erzeugte Ortsdosis, dividiert durch die Länge des Zeitintervalls /6/.

Personendosimeter	Gerät zur Messung der vom Menschen aufgenommenen Energiemenge an ionisierenden Strahlen.
Personendosis	Äquivalentdosis, gemessen mit den nach StrlSchV angegebenen Messgrößen an einer für die Exposition repräsentativen Stelle der Körperoberfläche /6/.
Proportionalzählrohr	Ein gegenüber Gammastrahlung empfindlicher Detektor.
Radioaktivität	Eigenschaft bestimmter Stoffe, sich ohne äußere Einwirkung umzuwandeln und dabei eine charakteristische Strahlung auszusenden.
Reststoffe, radioaktiv	Während der Stilllegung und des Abbaus anfallende Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile, die kontaminiert und / oder aktiviert sind und schadlos verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden.
Sievert	Maßeinheit der effektiven Dosis ionisierender Strahlung in J/kg.
Strahlenschutzbereiche	Überwachungs-, Kontroll- und Sperrbereiche gemäß Strahlenschutzverordnung /6/.
Stoffe	Bewegliche Gegenstände, Gebäude, Anlagen oder Anlagenteile.

1 Einleitung

Der Forschungsreaktor FRG-1 des Helmholtz-Zentrums hereon GmbH, vormals Helmholtz-Zentrums Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung (HZG), ist seit dem 28. Juni 2010 endgültig abgeschaltet und befindet sich in der Nachbetriebsphase. Am 24. Juli 2012 wurden die letzten bestrahlten Brennelemente zum Department of Energy nach Amerika abtransportiert. Entsprechend der Empfehlung der Entsorgungskommission vom 11. November 2010 sind die Forschungsreaktoranlage (FRG) und das Heiße Labor (HL) brennelementefrei. Weiter befindet sich auf dem Betriebsgelände Hereon in Geesthacht der Reaktordruckbehälter mit Schildtank (RDB-OH) des Kernenergieforschungsschiffs Otto Hahn zur Nachuntersuchung und Lagerung.

Die Forschungsreaktoranlage (FRG) und das HL sollen abgebaut sowie der RDB-OH zerlegt werden. Es werden alle aktivierten und kontaminierten Strukturen in den Kontrollbereichen der FRG, des HL sowie in der zu errichtenden Zerlegehalle des RDB-OH so abgebaut, dass eine uneingeschränkte Freigabe oder die Freigabe zum Abriss der verbleibenden Gebäudestrukturen und des Anlagengeländes der Betriebsstätten erfolgen kann. Der Abbau der FRG, des HL sowie die Zerlegung des RDB-OH sollen im Rahmen einer einzigen und umfassenden Stilllegungs- und Abbaugenehmigung nach § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG) /1/ durchgeführt werden. Die aus dem Abbau der FRG und des HL anfallenden radioaktiven Abfälle sollen in einer Transportbereitstellungshalle (TBH), die aus der Zerlegung des RDB-OH anfallenden radioaktiven Abfälle sollen in der HAKONA bis zum Abtransport in ein Endlager des Bundes gelagert werden.

Hereon hat mit dem Schreiben vom 21. März 2013 /2/ mit Präzisierung vom 6. September 2016 /3/ bei der zuständigen atomrechtlichen Behörde die Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und den Abbau der Forschungsreaktoranlage (FRG) und des Heißen Labors (HL) sowie Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffs Otto Hahn beantragt. Entsprechend den Vorgaben der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) /4/ beschreibt der Sicherheitsbericht /5/ übergeordnet den Antragsgegenstand.

Der Strahlenschutz dient zum Schutz des Personals, der Bevölkerung und der Umwelt vor den Auswirkungen ionisierender Strahlen. Dieser Bericht beschreibt das Konzept zur Umsetzung der Anforderungen des Strahlenschutzes (Strahlenschutzkonzept) für den Abbau der FRG und des HL sowie die Zerlegung des RDB-OH.

1.1 Zielsetzung

Das Strahlenschutzkonzept beschreibt die wesentlichen Merkmale und Konzepte des Strahlenschutzes im Restbetrieb der FRG, des HL und der Zerlegehalle des RDB-OH. Es leitet sich im Wesentlichen aus den Anforderungen der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /6/ ab. Im Laufe der Abbau- und Zerlegetätigkeiten wird es erforderlich einrichtungsspezifische Anpassungen der Strahlenschutzordnung und der Strahlenschutzanweisungen durchzuführen. Dies gilt insbesondere für die orts- und einrichtungsspezifischen Angaben wie Strahlenschutzinstrumentierung, Zuordnung der Strahlenschutzbereiche, etc. Dies begründet sich unter anderem damit, dass in der Endphase des Abbaus (Rückzug) letztendlich auch die bis dahin erforderlichen Systeme und Infrastruktur abgebaut werden müssen, wie z. B. Ortsdosisleistungsmessung, Brandmeldeanlagen, Stromversorgung, etc.

Die entsprechenden Anpassungen an das Betriebsreglement werden im aufsichtlichen Verfahren durchgeführt und haben keine Rückwirkungen auf die Abbaugenehmigung bzw. deren Unterlagen. Die entsprechenden Teile dieses Konzeptes sind dann nicht mehr anzuwenden.

1.2 Schutzziele

Während der Stilllegung der Anlagen ist die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden zu treffen. Dazu ist die Einhaltung der folgenden Schutzziele gemäß ESK Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /7/ sicherzustellen:

- sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe,
- Vermeidung unnötiger Exposition, Begrenzung und Kontrolle der Exposition des Betriebspersonals, der Bevölkerung und der Umgebung.

Das Strahlenschutzkonzept und die daraus resultierende Strahlenschutzordnung, zusammen mit den Strahlenschutzanweisungen, Arbeitserlaubnisverfahren stellen ein wirksames Instrument zur Einhaltung dieser Schutzziele dar.

2 Allgemeines

2.1 Strahlenschutzorganisation

Die Strahlenschutzorganisation teilt sich in die / den Strahlenschutzverantwortliche(n), die Strahlenschutzbeauftragten, sowie die Mitarbeiter(innen) der Abteilung Strahlenschutz auf.

2.1.1 Strahlenschutzverantwortliche

Strahlenschutzverantwortliche nach § 69 StrlSchG /8/ ist die Helmholtz-Zentrum hereon GmbH, vertreten durch den wissenschaftlich-technischen Geschäftsführer.

2.1.2 Strahlenschutzbeauftragte

Nach § 70 Abs. 2 StrlSchG /8/ werden Strahlenschutzbeauftragte Anlagenüberwachung und Entsorgung und Stellvertreter in ausreichender Anzahl nach Zustimmung der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde unter Mitteilung der erforderlichen Angaben wie z. B. Nachweis über die erforderliche Fachkunde, festgelegte Aufgaben, innerbetriebliche Entscheidungsbereiche und die zur Wahrnehmung der Aufgaben erforderlichen Befugnisse, schriftlich bestellt.

Den Strahlenschutzbeauftragten werden eine ausreichende Anzahl von Mitarbeitern für deren jeweiligen Aufgabenbereiche unterstellt.

Die Strahlenschutzbeauftragten Anlagenüberwachung und Entsorgung haben sicherzustellen, dass die Einhaltung der Vorschriften nach KTA-Regel 1301.2 /9/, nach § 43 StrlSchV /6/ und die hierzu von der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde erlassenen Anordnungen und Auflagen umgesetzt und überwacht werden. Die Strahlenschutzbeauftragten erlassen hierzu Anweisungen und setzen sie in Kraft.

Der Strahlenschutzbeauftragte Anlagenüberwachung trägt dafür Sorge, dass alle Personen, die in Strahlenschutzbereichen tätig werden, in die Strahlenschutzüberwachung einbezogen werden.

Die bestellten Strahlenschutzbeauftragten verfügen über die erforderliche Fachkunde. Diese sind in den erforderlichen Abständen zu aktualisieren und die Teilnahme an geeigneten Fachveranstaltungen nachzuweisen /10/. Sonstige im Strahlenschutz tätig werdende Personen (Eigen- und Fremdpersonal) haben eine fachbezogene Wiederholungsschulung durchzuführen /11/.

2.2 Betriebsmittel des Strahlenschutzes

Zur Erfüllung der Aufgaben des Strahlenschutzpersonals werden in den Betriebstätten geeignete und in ausreichender Anzahl vorhandene Räumen und Einrichtungen für die Durchführung ihrer Strahlenschutzaufgaben (Aktivitätsmessungen, Aufbewahrung von Strahlenschutzmesseinrichtungen und -hilfsmitteln, Aufbewahrung von radioaktiven Proben und Prüfstrahlern) vorgehalten.

Es werden geeignete Strahlenschutzmesseinrichtungen in ausreichender Anzahl vorgehalten. Dazu gehören Messeinrichtungen

- zur Überwachung auf Kontamination beim Verlassen von und dem Herausbringen aus Kontrollbereichen,
- zur Überwachung der Personendosis,
- nicht festinstallierte Einrichtungen zur Überwachung der Ortsdosisleistung,
- als nicht festinstallierte Einrichtungen zur Überwachung der Kontamination und
- zur Messung bzw. Auswertung von Schwebstofffiltern und Wasserproben.

Weiter werden geeignete, mobile Strahlenschutzmessgeräte und Materialien (z. B. zur Überwachung der Raumluft) in einer für den Rest- und Zerlegebetrieb ausreichenden Anzahl vorgehalten.

Messtechnische Auswertungen von z. B. Alphanukliden, H-3, C-14, Sr-89/90, die nicht mit den Betriebsmitteln des Strahlenschutzes durchgeführt werden können, werden von externen Laboren vorgenommen.

2.3 Führen der Strahlenschutzdokumentation

2.3.1 Personenüberwachung

Die Aufzeichnungen über die Personen die sich in Strahlenschutzbereichen aufhalten, werden von der Abteilung Strahlenschutz geführt. Dokumentiert wird bei Personen, beruflich exponiert oder beruflich nicht exponiert, die in Kontrollbereichen Tätig werden und bei Besuchern die die Kontrollbereiche betreten. Die Aufzeichnungen über die berufliche Exposition sind entsprechend § 167 StrlSchG /8/ aufzubewahren und der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

2.3.2 Anlagenüberwachung

Die Messungen in den Strahlenschutzbereichen werden dokumentiert. Dazu gehören Dosisleistungsmessungen der Monitor-Systeme sowie Kontaminationsmessungen, Messungen der Raumluftaktivität und der Beckenwasseraktivität, Überwachung der Aktivitätskonzentration der Luft und der spezifischen Aktivität der radioaktiven Wässer. Die Dokumentation wird gemäß § 56 StrlSchV 5 Jahre ab der letzten Messung oder nach Einstellung der Tätigkeit aufbewahrt.

2.3.3 Radioaktive Reststoffe, Abfälle und umschlossene/offene radioaktive Stoffe für Kalibrier- und Prüfzwecke

Die Dokumentation der beim Abbau der FRG, des HL sowie der Zerlegung des RDB-OH anfallenden radioaktiven Reststoffe und Abfälle erfolgt entsprechend den Anforderungen der jeweiligen Entsorgungswege.

- Die Dokumentation von Messergebnissen zur Freigabe nach §§ 31 – 42 StrlSchV /6/ oder zur Herausgabe wird entsprechend den Vorgaben des Freigabekonzepts /12/ und des Herausgabekonzepts /13/ durchgeführt und aufbewahrt.
- Die Daten der radioaktiven Abfälle und der Herstellung der Abfallgebinde werden gemäß § 2 AtEV /14/ dokumentiert und bis zur Einlagerung in ein Bundesendlager weitergeführt.

Es werden die Vorgaben der folgenden Richtlinien berücksichtigt:

- Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle /15/,
- Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die nicht an eine Landessammelstelle abgeliefert werden /16/.

Es wird gemäß § 85 StrlSchV über offene/umschlossene radioaktive Stoffe Buch geführt. Die offene/umschlossene radioaktive Stoffe für Kalibrier- und Prüfzwecke werden sicher eingeschlossen und unter Verschluss gehalten, solange sie nicht für Kalibrier- oder Prüfzwecke erforderlich sind. Die Ergebnisse der Dichtheitsprüfungen der umschlossenen radioaktiven Stoffe werden dokumentiert.

Die Festlegungen zur Durchführung der Dokumentation von radioaktiven Reststoffen, radioaktiven Abfällen und Prüfstrahlern beim Abbau der FRG, des HL sowie der Zerlegung des RDB-OH erfolgen im Restbetriebshandbuch.

2.3.4 Ableitungen radioaktiver Stoffe

Die Aktivitätskonzentration und die Menge des in die Elbe eingeleiteten Abwassers sowie der Fortluft über den Fortluftkamin werden in die entsprechende Dokumentation eintragen. Alle Ergebnisse, Protokolle und Schreiberrollen über die Emissions- und Immissionsmessungen werden 30 Jahre aufbewahrt, siehe auch Kapitel 9.1 und 9.2.

2.3.5 Prüfungen der Strahlungsmessgeräte

Der Zeitpunkt und das Ergebnis von Funktionsprüfung und Wartung der eingesetzten Strahlungsmessgeräte werden aufgezeichnet. Die Aufzeichnungen werden zehn Jahre ab dem Zeitpunkt der Funktionsprüfung oder Wartung aufbewahrt und sind auf Verlangen der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde vorzulegen.

2.4 Strahlenschutzregelungen im betrieblichen Regelwerk

Die Strahlenschutzregelungen werden in der Strahlenschutzordnung des Restbetriebshandbuches (RBHB) umgesetzt. Ergänzende Festlegungen werden über entsprechende Anweisungen geregelt. Die Bearbeitung radioaktiver Reststoffe und Behandlung radioaktiver Abfälle regelt die Reststoff- und Abfallordnung des RBHB.

2.5 Berichterstattung

Es erfolgt eine jährliche Strahlenschutzberichterstattung an die atomrechtliche Aufsichtsbehörde, deren Umfang mit dieser noch abgestimmt wird.

3 Strahlenschutzbereiche

In den Betriebsstätten der Forschungsreaktoranlage, des Heißen Labors sowie der Zerlegehalle RDB-OH sind Strahlenschutzbereiche auf der Grundlage der Definition der StrlSchV /6/ und nach technisch-physikalischen Gesichtspunkten festgelegt, siehe Abbildung 1 und Abbildung 2. Sie gliedern sich in Überwachungs-, Kontroll- und Sperrbereiche. Die Grenzwerte für Kontamination und Dosisleistung der Strahlenschutzbereiche sind in der StrlSchV /6/ definiert.

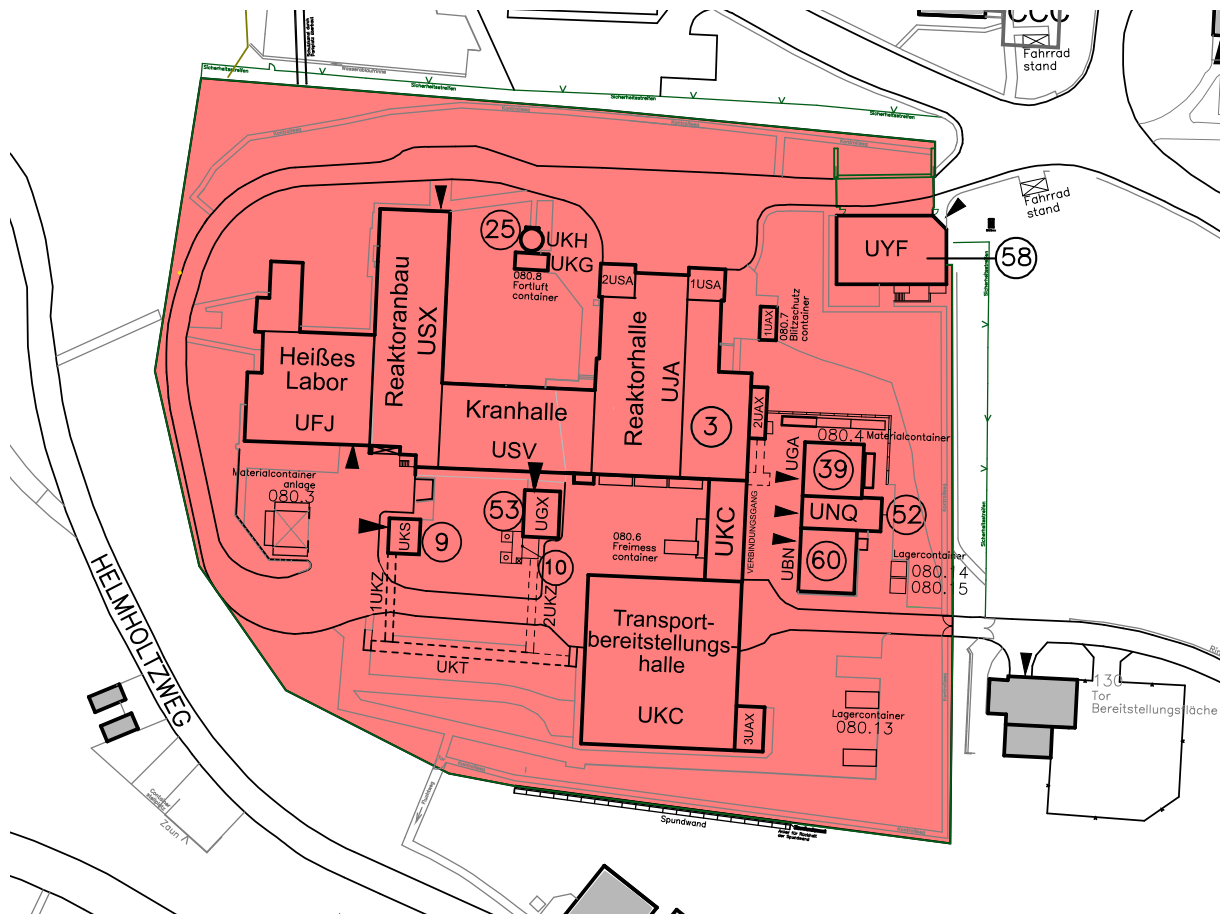


Abbildung 1: Überwachungsbereich der Betriebsstätte FRG/HL

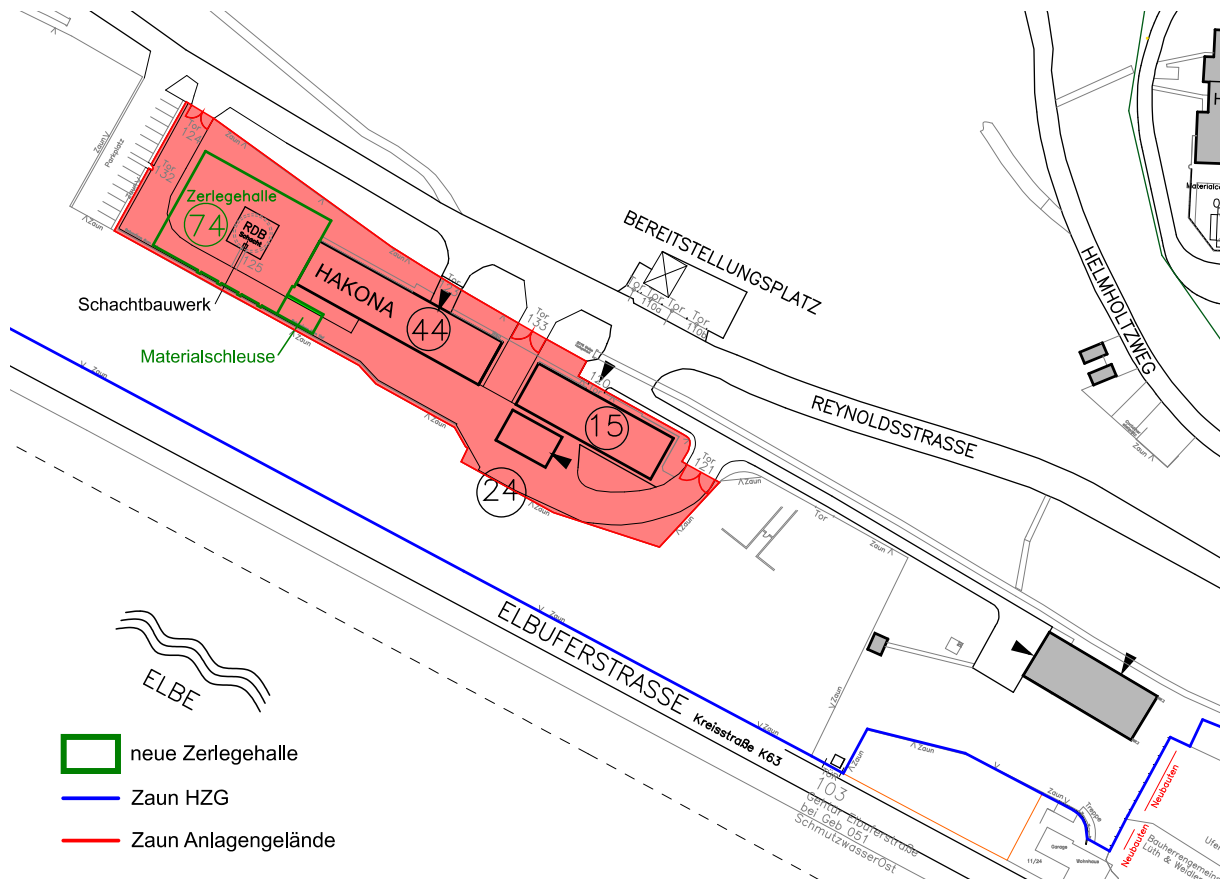


Abbildung 2: Überwachungsbereich der Betriebsstätte Zerlegehalle RDB-OH (Geb. 74), der HAKONA/BSH (Geb. 44), Sammelstelle (Geb. 15) und Waschhalle (Geb. 24)

3.1 Überwachungsbereiche

Überwachungsbereiche sind nicht zum Kontrollbereich gehörende betriebliche Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv oder eine Organodosis von mehr als den in der StrlSchV /6/ festgelegten Werten erhalten können (§ 52 Absatz 2 Nr. 1 StrlSchV).

Die äußere Grenze des Überwachungsbereiches der Betriebsstätte FRG/HL ist der Detektionszaun (Umschließung des äußeren Sicherungsbereiches), siehe Abbildung 1.

Die äußere Grenze des Überwachungsbereiches der Betriebsstätte Zerlegehalle RDB-OH (Geb. 74), der HAKONA/BSH (Geb. 44), Sammelstelle (Geb. 15) und Waschhalle (Geb. 24) ist der Anlagenzaun, siehe Abbildung 2.

3.2 Kontrollbereiche

Kontrollbereiche sind Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv oder eine Organdosis von mehr als den in der StrlSchV /6/ festgelegten Werten erhalten können. Die Zuordnung der Räume zu den Kontrollbereichen ist in der Anlage 1 festgelegt und entspricht der des Forschungsbetriebs (FRG / HL). Die Kontrollbereiche sind abgegrenzt und gemäß § 53 bzw. § 91 Abs. 1 StrlSchV /6/ gekennzeichnet. Die Aufhebung dieser Kontrollbereiche erfolgt zustimmungspflichtig im Rahmen des atomrechtlichen Aufsichtsverfahrens.

Für Bereiche, in denen ein ortsveränderlicher Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 53 Abs. 5 StrlSchV stattfindet (z. B. öffnen von radioaktivitätsführenden Systemen oder innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe), werden vom SSB Anlagenüberwachung Kontrollbereiche eingerichtet.

3.3 Sperrbereiche

Sperrbereiche sind Bereiche des Kontrollbereiches, in denen die Ortsdosisleistung höher als 3 mSv/h sein kann. Die Sperrbereiche sind gegen unkontrollierten Zutritt, auch mit einzelnen Körperteilen, gesichert und mit Hinweisschildern gemäß § 53 Abs. 3 StrlSchV /6/ gekennzeichnet.

Wenn im Zuge der fortschreitenden Abbau- und Zerlegetätigkeiten die Bedingungen für einen Sperrbereich nicht mehr gegeben sind, z. B. nach Entfernung der aktivierten und kontaminierten Reststoffe, kann der Sperrbereich aufgehoben werden.

4 Betreten und Verlassen der Strahlenschutzbereiche

Der Zugang zum Überwachungsbereich der Betriebsstätte FRG/HL befindet sich im Wachgebäude (UYF). Weiterhin befindet sich neben dem Wachgebäude eine Fahrzeugschleuse.

Der Zugang zum Überwachungsbereich der Betriebsstätte Zerlegehalle RDB-OH, der HAKONA/BSH (Geb. 44), Sammelstelle (Geb. 15) und Waschhalle (Geb. 24) erfolgt über ein Tor in der Zaunanlage der Zerlegehalle.

Die detaillierten Zugangsprozeduren werden in der Strahlenschutzordnung und in der Wach- und Zugangsordnung des RBHB geregelt.

4.1 Kontrollbereiche

Der Zugang zu den in der Anlage 1 festgelegten Kontrollbereichsräumen der FRG, des HL und der Zerlegehalle RDB-OH erfolgt über die entsprechenden Kontrollbereichszugänge. Diese beinhalten folgende Einrichtungen zum ordnungsgemäßen Betreten und Verlassen der Kontrollbereiche:

- Einrichtungen für die Personendosimetrie und zur Feststellung von Kontaminationen an Personen, Bekleidung oder Gegenständen,
- Umkleidebereich für das An- und Ablegen der Kontrollbereichskleidung.
- Die Ausführung von temporären Kontrollbereichszugängen wird im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens durch den Strahlenschutzbeauftragten festgelegt.

Die detaillierten Zugangsprozeduren werden in der Strahlenschutzordnung des RBHB oder einer Strahlenschutzanweisung im aufsichtlichen Verfahren geregelt.

4.2 Sperrbereiche

Der Zutritt zu Sperrbereichen erfolgt nur aus zwingenden betrieblichen Gründen und ausschließlich unter der Kontrolle des Strahlenschutzbeauftragten. Die Einzelheiten regelt die Strahlenschutzordnung des RBHB.

5 Einbringen und Entfernen von beweglichen Gegenständen aus den Strahlenschutzbereichen

Bedingt durch die Abbau- und Zerlegertätigkeiten ist es erforderlich bewegliche Gegenstände wie Werkzeuge und Geräte in die Strahlenschutzbereiche einzubringen. Weiter fallen radioaktive Reststoffe und radioaktiver Abfall an, die auch extern bearbeitet bzw. behandelt werden. Für das Entfernen von Materialien stehen prinzipiell folgende Verfahren zur Verfügung:

- Freigabeverfahren gemäß §§ 31 – 42 StrlSchV (uneingeschränkte und spezifische Freigabe),
- Herausgabeverfahren gemäß Stilllegungsleitfaden /17/ bzw. /13/,
- Herausbringen gemäß § 58 StrlSchV,
- Transport zu anderen Genehmigungsinhabern (Wiederverwendung, Verwertung, Bearbeitung, Behandlung / Konditionierung, Endlagerung).

5.1 Einbringen von beweglichen Gegenständen in die Strahlenschutzbereiche

Ein wesentliches Ziel ist, das Abfallaufkommen im Kontrollbereich so gering wie möglich zu halten. Daher dürfen bewegliche Gegenstände, die im Kontrollbereich nicht erforderlich sind (z. B. Verpackungen), nicht eingebracht werden.

An bewegliche Gegenstände, die im Kontrollbereich zum Einsatz kommen sollen, werden vor dem Einbringen Kontaminationsmessungen durchgeführt (Bekleidung, persönliche Gegenstände etc. sind ausgenommen.)

5.2 Entfernen von beweglichen Gegenständen aus den Strahlenschutzbereichen

Sollen bewegliche Gegenstände, Anlagen oder Anlagenteile aus einem der Kontrollbereiche ausgeschleust werden, ist festzulegen, ob der Gegenstand zur Entsorgung oder zur Wiederverwertung den Kontrollbereich verlassen soll. Die Abteilung Reststoffentsorgung legt das Verfahren (Herausbringen gemäß § 58 StrlSchV /6/, Freigabe /12/ oder innerbetrieblicher Transport) sowie die Messverfahren fest. Beim Verlassen von Gegenständen aus dem Kontrollbereich wird sichergestellt, dass im Falle ihrer Aktivierung die Werte der Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 3 oder im Falle ihrer Kontamination die Werte der Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 3 oder

Spalte 5 der StrlSchV /6/ nicht überschritten werden. Für innerbetriebliche Transporte kann der Gegenstand alternativ zur Kontaminationsmessung auch kontaminationsfrei verpackt werden. Der Strahlenschutz bewertet das Messergebnis und legt dann fest, ob bzw. nach welchem Verfahren eine Ausschleusung erfolgen darf. Das Messergebnis wird dokumentiert.

5.2.1 Freigabe

Radioaktive Reststoffe werden gemäß §§ 31 – 42 StrlSchV freigegeben und können als nicht radioaktive Stoffe verwendet, verwertet, beseitigt, innegehabt oder an einen Dritten weitergegeben und somit abtransportiert werden (gegebenenfalls zur Beseitigung). Die Umsetzung des Freigabeverfahrens wird in einem separaten Erläuterungsbericht /12/ beschrieben.

5.2.2 Herausgabeverfahren

Stoffe, Anlagen und Anlagenteile, Gebäude und Flächen, die nicht kontaminiert oder aktiviert sind und nicht aus Kontrollbereichen stammen, können herausgegeben werden. Es muss betriebshistorisch ausgeschlossen werden können, dass eine Kontamination oder Aktivierung vorliegt. Dies wird durch Beweissicherungsmessungen verifiziert. Diese Stoffe brauchen dann nicht mittels Freigabeverfahren aus der Überwachung entlassen werden.

Die Umsetzung des Herausgabeverfahrens wird in einem separaten Erläuterungsbericht /13/ beschrieben. Die detaillierten Vorgaben für den Ablauf des Herausgabeverfahrens werden im Betriebsreglement geregelt, das im aufsichtlichen Verfahren zur Anwendung kommt.

5.2.3 Herausbringen

Sollen bewegliche Gegenstände, insbesondere Werkzeuge, Messgeräte, Messvorrichtungen, sonstige Apparate, Anlagenteile oder Kleidung, aus Kontrollbereichen, in denen offene radioaktive Stoffe vorhanden sind, zum Zweck der Handhabung, Nutzung oder sonstigen Verwendung mit dem Ziel der Wiederverwendung oder Reparatur außerhalb von Strahlenschutzbereichen herausgebracht werden, werden sie zuvor auf Kontamination und ggf. auf Aktivierung geprüft. Wenn die Prüfung ergibt, dass die Kontamination und Aktivierung unterhalb der in § 58 Abs. 2 StrlSchV vorgegebenen Werte liegen, können diese Gegenstände uneingeschränkt wiederverwendet oder repariert werden.

Die Vorgaben für den Ablauf des Herausbringens werden im Betriebsreglement geregelt, das im aufsichtlichen Verfahren zur Anwendung kommt. Detailfestlegungen für einzelne Schritte im Verfahren erfolgen in untersetzenden Anweisungen.

5.2.4 Transport zu anderen Genehmigungsinhabern

Radioaktive Reststoffe, für die keine Freigabe gemäß §§ 31 – 42 StrlSchV erfolgt, können als radioaktive Stoffe, Klasse 7, gemäß GGVSEB /18/ in den Umgangsbereich einer anderen atomrechtlichen Genehmigung abtransportiert werden. Dabei werden die Festlegungen der StrlSchG Kapitel 2, Abschnitt 4 „Beförderung radioaktiver Stoffe; grenzüberschreitende Verbringung“ und § 204 StrlSchG /8/ eingehalten, siehe auch Kapitel 5.5.

5.3 Lagerung und Handhabung radioaktiver Stoffe

Die Handhabung von radioaktiven Stoffen ist nur im Beisein des Strahlenschutzes oder mit der Zustimmung des Strahlenschutzbeauftragten gestattet. Die Tätigkeiten sind durch Arbeitsvorbereitung, Abschirmung, Abstand und Zeitaufwand so auszuführen, dass die Exposition so gering wie möglich gehalten wird (§ 8 StrlSchG /8/). Dies wird vor Beginn der Maßnahme durch das Arbeitserlaubnisverfahren (vergleiche Kapitel 8.2) sichergestellt.

Die Lagerung von radioaktiven Stoffen muss so erfolgen, dass ein Abhandenkommen, Verstreuen oder Verflüchtigen verhindert wird. Wenn umschlossene/offene radioaktive Stoffe für Kalibrier- und Prüfzwecke nicht in Gebrauch sind, so müssen sie sicher unter Verschluss gehalten werden.

Im Kontrollbereich werden Bereiche mit Dosisleistungen über 250 $\mu\text{Sv/h}$ gekennzeichnet.

Alle radioaktiven Reststoffe werden in getrennten Behältern, geordnet nach den Materialarten, gesammelt. Zur vorläufigen Festlegung des Entsorgungszieles wird eine Voruntersuchung auf vorhandene Aktivität durchgeführt. Die radioaktiven Reststoffe werden dann zum Abtransport, zur Konditionierung oder für das Freigabeverfahren bereitgestellt. Die genauen Verfahrensabläufe zu den radioaktiven Reststoffen sind in /19/ geregelt.

5.4 Fahrzeugkontrolle an der Ein- und Ausfahrt Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors

An allen ausfahrenden Fahrzeugen wird eine Dosisleistungskontrolle in der Fahrzeugschleuse am Wachgebäude (Gebäude 58) durchgeführt. Bei Überschreitung der Schwellwerte wird der Strahlenschutz informiert, der über das weitere Vorgehen entscheidet.

5.4.1 Manuelle Messungen durch Wachpersonal

Die Dosisleistungskontrolle erfolgt mit einem tragbaren und dafür geeigneten Messgerät durch eingewiesenes Wachpersonal.

5.4.2 Automatische Messungen mit der KFZ-Messstelle

Die KFZ-Messstelle steht innerhalb der Betriebsstätte FRG/HL vor der Fahrzeugschleuse (Haupttor). Die KFZ-Messstelle besteht aus zwei beidseitig der Straße angeordneten und dafür geeigneten Detektoren. Die KFZ-Messstelle ist von den Fahrzeugen im Schritttempo zu durchfahren. Eine Signalisierung erfolgt bei Alarmwertüberschreitung oder Störung.

5.4.3 Ausnahmen von der Fahrzeugkontrolle

Im Falle von Rettungseinsätzen, Räumungsalarmen und bei Vorlage einer Genehmigung durch den Strahlenschutzbeauftragten wird keine Kontrolle durchgeführt.

5.5 Transport radioaktiver Stoffe

Die an der Beförderung radioaktiver Stoffe Beteiligten treffen die, nach Art und Ausmaß der vorhersehbaren Gefahren, erforderlichen Vorkehrungen, um Schadensfälle zu verhindern und bei Eintritt eines Schadens dessen Umfang so gering wie möglich zu halten.

Bei innerbetrieblichen Transporten radioaktiver Stoffe außerhalb von Kontrollbereichen wird im Fall einer unmittelbaren Gefahr, z. B. Gefahr einer Freisetzung radioaktiver Stoffe, unverzüglich der Strahlenschutzbeauftragte benachrichtigt. Die Ortsdosisleistung an der Oberfläche der Verpackung darf 2 mSv/h nicht überschreiten. Die nicht fest haftende Kontamination an

der Außenfläche der Verpackung darf die Werte der Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 5 der StrlSchV /6/ nicht überschreiten. Werden die Grenzwerte der Oberflächenkontamination überschritten, so werden unverzüglich Maßnahmen zur Verhinderung der Weiterverbreitung radioaktiver Stoffe oder ihrer Aufnahme in den Körper getroffen.

Bei außerbetrieblichen Transporten radioaktiver Stoffe sind insbesondere die GGVSEB /18/ und die Anlagen A und B des ADR /20/ zu beachten. Die Transporte sind vom Strahlenschutz zu überwachen, wobei insbesondere auf die erforderlichen Transport- und Begleitpapiere gemäß § 27 StrlSchG /8/ und der GGVSEB /18/ zu achten ist.

6 Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung in den Strahlenschutzbereichen

Die im Rahmen dieses Kapitels gemachten Angaben zur Ortsdosisleistungs- und Aktivitätsüberwachung gelten vor allem zu Beginn und während des Großteils des Abbaubetriebs. Im Laufe der fortschreitenden Abbau- und Zerlegetätigkeiten muss die Überwachung entsprechend den jeweiligen Gegebenheiten angepasst werden, z. B. Ersetzen durch mobile Messgeräte oder Entfernen der Messgeräte in den entstandenen Bereichen ohne radioaktive Stoffe (Rückzug).

6.1 Ortsdosisleistungsmessungen in Strahlenschutzbereichen

6.1.1 Ortsfeste Ortsdosisleistungsmessung FRG und Heißes Labor

Zur Überwachung der Ortsdosisleistung (ODL) sind Monitorsysteme mit Gamma-Detektoren installiert (FRG und Heißes Labor). Im Bereich der FRG wird die Ortsdosisleistung vor Ort und im Leitstand FRG/HL angezeigt, für das Heiße Labor vor Ort und im Bedienraum. Die Monitore sind mit Schwellwerten zur Überwachung einer Gerätestörung und eines oberen Alarmwerts ausgerüstet.

Die Messwerte des ODL-Überwachungssystems FRG werden im Leitstand FRG/HL dargestellt und auf Schreibern angezeigt sowie aufgezeichnet. Die Signalisierung einer Grenzwertüberschreitung erfolgt im Leitstand FRG/HL optisch und akustisch.

Die Messwerte im Bereich des Heißen Labors werden im Bedienraum angezeigt sowie aufgezeichnet. Die Signalisierung einer Grenzwertüberschreitung erfolgt im Bedienraum optisch und akustisch.

6.1.2 Ortsfeste Ortsdosisleistungsmessung Zerlegethalle RDB-OH

In der Zerlegethalle RDB-OH wird zur kontinuierlichen Überwachung der Dosisleistung ein Monitorsystem mit Gamma-Detektoren betrieben. Die Ortsdosisleistung wird vor Ort angezeigt. Die Monitore sind mit Schwellwerten zur Überwachung einer Gerätestörung und eines oberen Alarmwerts ausgerüstet.

6.1.3 Zusätzliche Überwachungsmaßnahmen

Zusätzlich zu den stationären Systemen stehen tragbare Dosisleistungsmessgeräte in ausreichender Anzahl bereit, mit denen zusätzliche Überwachungsmaßnahmen durchgeführt werden.

An festgelegten Messorten werden diskontinuierlich Dosisleistungsmessungen durchgeführt und die Ergebnisse dokumentiert. Im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens werden weitere Messungen entsprechend den Expositionsbedingungen durchgeführt.

6.2 Kontaminationsmessungen in Strahlenschutzbereichen

In den Strahlenschutzbereichen stehen diverse ortsfeste und mobile Messgeräte zur direkten und indirekten Kontaminationsmessung zur Verfügung. Diese sind für die entsprechenden Messaufgaben geeignet und stehen in ausreichender Anzahl zur Verfügung. An festgelegten Messorten werden diskontinuierlich Kontaminationsmessungen durchgeführt und die Ergebnisse auf Protokollblättern dokumentiert. Im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens werden weitere Messungen entsprechend den Expositionsbedingungen durchgeführt.

6.3 Überwachung der Aktivitätskonzentration in der Raumluft

6.3.1 FRG und HL

In der Reaktorhalle wird die Raumluftaktivitätskonzentration mit Aerosolmonitoren bestimmt. Die Messwerte werden im Leitstand FRG/HL aufgezeichnet. Bei Überschreitung der eingestellten Schwellwerte erfolgt eine optische und akustische Signalisierung. Zusätzlich wird die Raumluftaktivitätskonzentration diskontinuierlich gemessen und dokumentiert. Weitere Aerosolmonitore zur Raumluftüberwachung befinden sich im Abluftkeller des Heißen Labors. Die Probenahmestellen befinden sich in den Isolier-Räumen, dem Bleizellenraum und auf dem Zellendach. Bei Überschreiten eines Aktivitätsgrenzwertes wird automatisch in dem betroffenen Raum ein Bereichsalarm ausgelöst.

6.3.2 Zerlegehalle RDB-OH

In der Zerlegehalle erfolgen die Arbeiten am RDB-OH in Einhausungen. Die Raumluft in diesen Einhausungen kann durch mobile Aerosolmonitore überwacht werden. Die mobilen Aerosolmonitore sind mit Warneinrichtungen ausgestattet.

6.3.3 Zusätzliche Überwachungsmaßnahmen

Zusätzlich zu den ortsfesten Systemen stehen mobile Aerosolmonitore und tragbare Aerosolsammler in den Strahlenschutzbereichen zur Verfügung. Diese sind für die entsprechenden Messaufgaben geeignet und stehen in ausreichender Anzahl zur Verfügung.

Im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens werden weitere Maßnahmen entsprechend den Expositionsbedingungen durchgeführt.

6.4 Wiederkehrende Prüfungen

Für die Strahlungsmessgeräte und Strahlenschutzhilfsmittel werden regelmäßig wiederkehrende Prüfungen durchgeführt. Diese werden in den entsprechenden einrichtungsspezifischen Prüfhandbüchern geregelt. Dabei wird das aus dem Forschungsbetrieb vorhandene PHB (FRG, HL) mit entsprechenden Anpassungen weitergeführt. Für die Zerlegehalle RDB-OH werden entsprechende Prüfungsanweisungen erstellt und im PHB ergänzt.

Das PHB wird während des Abbau- und Zerlegebetriebs an die durch den Abbau bedingten Änderungen im aufsichtlichen Verfahren entsprechend dem Abbaufortschritt angepasst.

7 Personenüberwachung

7.1 Zutrittsvoraussetzungen

Durch administrative Maßnahmen wird sichergestellt, dass nach § 55 StrlSchV berechnete, beruflich exponierte Personen die Kontrollbereiche nur betreten, wenn die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- es liegt bei externem Personal ein gültiger Strahlenpass vor,
- es hat eine Unterweisung gemäß § 63 Abs. 1 und 2 StrlSchV stattgefunden,
- es liegt beim Eigenpersonal eine ärztliche Bescheinigung gemäß § 77 bzw. 79 StrlSchV vor und beim Fremdpersonal ist die ärztliche Überwachung nach § 77 StrlSchV im gültigen Strahlenpass dokumentiert.

Besucher und tätige Personen, die nicht zu den beruflich exponierten Personen zählen, werden ebenfalls vor Betreten des Kontrollbereiches gemäß § 63 Abs. 2 StrlSchV über die möglichen Gefahren und deren Vermeidung unterwiesen.

Folgende Personengruppen sind generell vom Aufenthalt in Kontrollbereichen ausgeschlossen:

- Schwangere oder stillende Frauen,
- Personen unter 18 Jahren.

7.2 Messung der Personendosis

Innerhalb der Strahlenschutzbereiche FRG, HL und Kontrollbereich Zerlegehalle RDB-OH hat jede Person ein selbstablesbares elektronisches Dosimeter zur Personendosisüberwachung zu tragen. Beruflich exponierte Personen haben darüber hinaus das eigene amtliche Dosimeter zu tragen. Im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens wird geprüft, ob eine tätigkeitsbezogene Erfassung der Individualdosiswerte oder der Kollektivdosis entsprechend KTA-Regel 1301.2 sinnvoll ist.

7.3 Kontaminationsverschleppung

Die beiden Zugangsschleusen im Wachgebäude sind mit je einem Verschleppungsmonitor ausgerüstet. Bei jeder Nutzung der Schleuse wird eine Kontaminationsmessung durchgeführt. Bei einer Schwellwertüberschreitung wird vom Wachpersonal umgehend der Strahlenschutz informiert. Das Strahlenschutzpersonal prüft durch geeignete Messungen die Schwellwertüberschreitung und dokumentiert das Ergebnis. Erst nach erfolgter betrieblicher Freigabe durch den Strahlenschutz darf die betroffene Person das Betriebsgelände betreten bzw. verlassen.

7.4 Inkorporationsüberwachung

Bei Verdacht einer Inkorporation von radioaktiven Stoffen wird der Strahlenschutz benachrichtigt. Die inkorporierte Aktivitätsmenge und die daraus resultierende Ganz- und Teilkörperdosis werden schnellstmöglich bestimmt. Die Messgeräte zur Inkorporationsüberwachung sind für die entsprechenden Messaufgaben geeignet und stehen in ausreichender Anzahl zur Verfügung.

Über die Aktivitätsmessungen und die daraus resultierende Ganz- und Teilkörperdosis werden Aufzeichnungen geführt und vom Strahlenschutz aufbewahrt.

7.5 Personen-Kontaminationsüberwachung

Nach Ablegen der Schutzkleidung und Händewaschen werden die Personen-Kontaminationsmonitore an Ausgängen von Kontrollbereichen benutzt. Bei Alarm (Überschreitung der eingestellten Kontaminationsschwellwerte) wird sofort der Strahlenschutz verständigt. Dieser klärt die Ursache und ergreift entsprechende Strahlenschutzmaßnahmen.

7.6 Personendosisüberwachung Direktstrahlung

Zur Personendosisüberwachung auf Direktstrahlung wird ein selbstablesbares elektronisches Personendosimeter ausgegeben. Bei Dosis- und/oder Dosisleistungsalarm (Überschreiten der eingestellten Eingreifwerte) des selbstablesbaren elektronischen Personendosimeters haben

die Personen den Gefahrenbereich zu verlassen und den Strahlenschutz zu informieren. Dieser klärt die Ursache und ergreift entsprechende Strahlenschutzmaßnahmen.

7.7 Regelmäßige Funktionsprüfung

Die Funktionsfähigkeit der Ausrüstung und der Geräte, die dem Strahlenschutz zur Personenüberwachung dienen, wird regelmäßig geprüft. Der Zeitpunkt und das Ergebnis der Funktionsprüfung wird aufgezeichnet (§ 90 Abs. 5 StrlSchV).

8 Strahlenschutzmaßnahmen zur Begrenzung der Exposition des Personals

Zur Vermeidung unnötiger Exposition des Personals bei den durchzuführenden Tätigkeiten werden begleitende Strahlenschutzplanungen durchgeführt. Diese Planungen sind zentraler Bestandteil des sogenannten Arbeitserlaubnisverfahrens, bei denen die Tätigkeiten geplant und vorbereitet werden. Aufgrund dieser Planungen ergeben sich dann entsprechende Strahlenschutzmaßnahmen bzw. Sicherheitsmaßnahmen. Grundlage für diese Planung sind unter anderem die Daten aus der radiologischen Charakterisierung.

8.1 Ausgangszustand und radiologische Charakterisierung

Das Ziel der radiologischen Charakterisierung ist eine belastbare radiologische Datenbasis für die weitere Abbau- und Zerlegeplanung sowie für die Planung der Strahlenschutzmaßnahmen und Entsorgungswege zu schaffen. Hierzu wurden und werden zum Teil noch radiologische Daten ermittelt, die für den Abbau der FRG und des HL sowie für die Zerlegung des RDB-OH erforderlich werden.

Eine detaillierte Beschreibung zur stofflichen und radiologischen Charakterisierung ist in einem separaten Erläuterungsbericht /21/ beschrieben.

8.2 Arbeitserlaubnisverfahren

Das Arbeitserlaubnisverfahren ist ein formales Verfahren bei regelmäßigen und ereignisabhängigen Instandhaltungs- sowie Änderungsarbeiten innerhalb der Forschungsreaktoranlage, des Heißen Labors und der Zerlegehalle des RDB-OH mit dem Ziel, die Anwendung einschlägiger gesetzlicher Vorschriften, Regelungen und Richtlinien und die Einhaltung der Festlegungen des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens zu gewährleisten.

Im Rahmen des Arbeitserlaubnisverfahrens werden Strahlenschutzmaßnahmen entsprechend den Expositionsbedingungen bewertet. Dabei wird insbesondere anhand der Regelungen der IWRS II /22/ geprüft, ob das routinemäßige Strahlenschutzverfahren oder das spezielle Strahlenschutzverfahren anzuwenden ist.

Innerhalb des Arbeitserlaubnisverfahrens werden die Strahlenschutzüberwachung und die erforderlichen Strahlenschutzmessungen festgelegt. Die Ergebnisse der Strahlenschutzmessungen werden dokumentiert und aufgrund dieser spezifischen Festlegungen sowie Strahlenschutzmaßnahmen mit dem Ziel der Minimierung der Kollektiv- und Individualdosen und der anfallenden radioaktiven Abfälle unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und technischer Gesichtspunkte getroffen. Mögliche Festlegungen sind im Folgenden zusammengestellt:

- Strahlenschutzüberwachung einmal vor Arbeitsbeginn, zyklisch, ständig oder nicht erforderlich, vergleiche Kapitel 8.4,
- Strahlenschutzmessungen (Dosisleistung, Kontamination, Aktivitätskonzentration in der Raumluft),
- Personenbezogene Strahlenschutzmaßnahmen, zusätzlich zur Kontrollbereichskleidung (Stoffoverall, Kontrollbereichsschuhe, Stoffhandschuhe; Atemschutzmaske etc.), siehe Kapitel 7,
- Anlagenbezogene Strahlenschutzmaßnahmen, siehe Kapitel 6.
- Arbeitsplatzbezogener Strahlenschutz, wie z. B. Einhausungen, Zutrittsbeschränkte Bereiche.

Die detaillierten Festlegungen des Arbeitserlaubnisverfahrens werden in der Instandhaltungs- und Abbauordnung des RBHB bzw. in den Anweisungen im aufsichtlichen Verfahren geregelt.

8.3 Strahlenschutzunterweisung nach § 63 StrlSchV

Vor Aufnahme einer Tätigkeit im Kontrollbereich und betrieblichen Überwachungsbereich (hier nur bei einer Exposition oder beim Umgang mit radioaktiven Stoffen) werden alle Personen über die möglichen Gefahren, die anzuwendenden Sicherheits- und Schutzmaßnahmen, spezielle Arbeitsmethoden sowie den wesentlichen Inhalt der Strahlenschutzverordnung, der Genehmigungen, der Strahlenschutzordnung und über die zum Zweck der Überwachung von Dosisgrenzwerten und der Beachtung der Strahlenschutzgrundsätze erfolgende Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten unterwiesen (Strahlenschutzunterweisung nach § 63 StrlSchV).

Frauen werden gemäß § 63 Abs. 5 StrlSchV im Rahmen der Unterweisungen darauf hingewiesen, dass eine Schwangerschaft im Hinblick auf die Risiken einer Exposition für das ungeborene Kind so früh wie möglich mitzuteilen ist und dass beim Vorhandensein von offenen radioaktiven Stoffen eine Kontamination zu einer inneren Exposition eines ungeborenen oder gestillten Kindes führen kann und auf ein generelles Zutrittsverbot für stillende oder Schwangere Frauen in Kontrollbereichen.

Der Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung werden dokumentiert und die Aufzeichnungen gemäß § 63 Abs. 6 StrlSchV aufbewahrt.

8.4 Maßnahmen zur Begrenzung der Kontaminationen

Zur Begrenzung von Kontamination werden Kontaminationskontrollen allgemein durch Routinemessungen als auch anlassbezogen begleitend mit Abbau- bzw. Zerlegetätigkeiten durchgeführt. Diese richten sich nach Umfang und Dauer der Tätigkeiten, vergleiche auch Kapitel 6.2.

Bei Auftreten einer Kontamination werden Maßnahmen zur Verhinderung der Kontaminationsverschleppung durchgeführt. Je nach Art und Ausmaß werden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Beseitigung nicht festhaftender Kontamination (z. B. Wischtücher mit Reinigungsmittel),
- Fixierung nicht festhaftender Kontamination,
- Verpackung,
- gesonderte Lagerung,
- Kennzeichnung der Flächen bzw. Gegenstände,
- Abgrenzung betroffener Bereiche,
- Beseitigung festhaftender Kontamination (Dekontamination, z. B. Strahlanlage).

Die detaillierten Maßnahmen und Aktivitätswerte werden in der Strahlenschutzordnung des RBHB bzw. in den Anweisungen im aufsichtlichen Verfahren geregelt.

9 Schutz von Bevölkerung und Umwelt

Die Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung aus nicht-medizinischen Anwendungen ist gemäß § 80 StrlSchG auf eine effektive Dosis von 1 mSv und Organdosen von den im StrlSchG festgelegten Werten im Kalenderjahr beschränkt. Diese setzt sich aus Dosisbeiträgen aufgrund von Direktstrahlung und Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit der Fortluft und dem Abwasser zusammen. Die Exposition aufgrund von Ableitung von radioaktiven Stoffen mit der Fortluft und dem Abwasser ist gemäß § 99 StrlSchV jeweils auf 0,3 mSv pro Kalenderjahr begrenzt.

Zum Nachweis der Einhaltung der genehmigten Ableitungen erfolgt die Überwachung und Bilanzierung der Fortluft als auch des Abwassers.

9.1 Überwachung der Aktivitätskonzentration und Bilanzierung der radioaktiven Stoffe bei der Ableitung mit der Luft

9.1.1 FRG und HL

Die Ableitungen radioaktiver Stoffe des FRG und des HL mit der Fortluft erfolgt über den gemeinsamen Fortluftkamin und werden nach den Anforderungen der KTA-Regel 1507 /23/ überwacht und bilanziert. Die kontinuierliche Überwachung der Fortluft Reaktorgebäude erfolgt durch Messungen in einer Bypass-Strecke des Abluftsammlstranges Reaktorgebäude. Dabei werden an Schwebstoffe gebundene radioaktive Stoffe auf geeignete Schwebstofffilter abgeschieden. Die Aktivitätsüberwachung der Schwebstofffilter erfolgt mit einem Beta-Szintillator. Die Überschreitung eines unteren oder oberen Grenzwertes wird im Leitstand FRG/HL akustisch und optisch angezeigt sowie mit einem Drucker protokolliert.

Die kontinuierliche Überwachung der Fortluft Heißes Labor erfolgt ebenfalls durch Messungen in einer Bypass-Strecke des Abluftsammlstranges Heißes Labor. An Schwebstoffe gebundene radioaktive Stoffe werden wie beim Abluftsammlstrang Reaktorgebäude überwacht.

Eine dritte Bypass-Strecke erfasst mengenproportionale Anteile der Fortluft aus dem Reaktorbereich und dem Heißen Labor und leitet diese gemeinsam einem Aerosolmonitor sowie einem Tritium- und C-14-Sammler zu.

9.1.2 Zerlegehalle RDB-OH

Die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft erfolgt bei der noch zu errichtenden Zerlegehalle RDB-OH über den Fortluftkamin. Die Ableitung wird in Anlehnung an die Anforderungen der KTA-Regel 1507 /23/ überwacht und bilanziert. Die kontinuierliche Überwachung der Fortluft Zerlegehalle RDB-OH erfolgt durch Messungen mit einem Aerosolmonitor in einer Bypass-Strecke des Abluftstranges der Zerlegehalle RDB-OH. An die Bypass-Strecke ist ebenfalls ein Tritium- und C-14-Sammler angeschlossen.

9.2 Ableitung von radioaktiven Stoffen mit dem Wasser

Die Überwachung der Ableitung von radioaktiven Stoffen mit dem Abwasser erfolgt nach KTA-Regel 1507 /23/. Das radioaktive Abwasser wird in unterirdischen Lagertanks gesammelt. Ist ein Tank voll, so wird eine Aktivitätsbestimmung durchgeführt und nach einem einstündigen Umwälzen werden mehrere Proben für die Bilanzierung sowie für Kontrollmessungen entnommen.

Bei jeder Einleitung von radioaktivem Abwasser in die Elbe werden die Bedingungen gemäß den wasserrechtlichen Erlaubnissen eingehalten. In die Abwasserleitung zur Elbe ist eine Durchfluss-Aktivitätsmessstelle eingebaut, die die Einhaltung der Grenzwerte überwacht.

Abwasser mit höheren Aktivitäten wird zum Zweck des Eindampfens und Verfestigens zu externen Dienstleistern transportiert.

Das anfallende Abwasser im Kontrollbereich der Zerlegehalle RDB-OH wird vor Ort gesammelt und über externe Dienstleister behandelt und schadlos entsorgt. Es erfolgt keine Ableitung der Abwässer der Zerlegehalle RDB-OH am Standort vom Hereon.

9.3 Regelmäßige Funktionsprüfung

Die Funktionsfähigkeit der Messgeräte, die dem Strahlenschutz zur Anlagenüberwachung dienen, wird regelmäßig unter Berücksichtigung der DIN ISO 11929 Teil 1-3 /24, 25, 26/ geprüft. Der Zeitpunkt und das Ergebnis der Funktionsprüfung wird aufgezeichnet (§ 90 Abs. 5 StrlSchV).

9.4 Immissionsüberwachung

Bei der Immissionsüberwachung nach § 103 Absatz 1 Nr. 1 StrlSchV ist während des Abbaus der FRG, des HL sowie der Zerlegung des RDB-OH die Anforderungen der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) /27/ eingehalten.

Die Immissionsüberwachung erfolgt im Rahmen der Umgebungsüberwachung. Dabei werden folgende Messungen durchgeführt und ausgewertet:

- Direktstrahlung von der Anlage,
- Luft- und Niederschlagsproben,
- Abgelagerte Radioaktivität am Boden und auf Bewuchs,
- Oberflächenwasser- und Grundwasserproben,
- Meteorologische Ausbreitungsbedingungen.

Die detaillierten Festlegungen werden in der Strahlenschutzordnung des RBHB geregelt.

9.5 Strahlenschutzmaßnahmen für Störfall- und Unfallsituationen

Die Planung und Vorbereitung von Strahlenschutzmaßnahmen für Störfall- und Unfallsituationen werden in der Alarmordnung des RBHB geregelt.

10 Literatur und verwendete Gesetze

- /1/ Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz – AtG) vom 23.1.1959 (BGBl. I S. 814) in der Fassung vom 15.07.1985 (BGBl. I S. 1565) zuletzt geändert durch die Bekanntmachung vom 3. Januar 2022 (BGBl. I S. 14) .
- /2/ Antragsschreiben – Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors der Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material und Küstenforschung GmbH, 21. März 2013.
- /3/ Präzisierungsschreiben – Präzisierung zum Antrag nach § 7 Abs. 3 AtG auf Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors der Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH vom 21. März 2013, 9. September 2016.
- /4/ Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des AtG (Atomrechtliche Verfahrensverordnung – AtVfV) vom 3. Februar 1995 (BGBl. I S. 180, zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 11. November 2020 (BGBl. I S. 2428).
- /5/ Sicherheitsbericht – Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie die Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffs Otto Hahn, Helmholtz-Zentrum Geesthacht – Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH, Rev. 2, 1. November 2016.
- /6/ Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4645).
- /7/ Empfehlung der Entsorgungskommission – Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen, Fassung vom 05.11.2020.

- /8/ Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz – StrlSchG) vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), zuletzt geändert durch die Bekanntmachung vom 3. Januar 2022 (BGBl. I S. 15).
- /9/ Sicherheitstechnische Regel des KTA – KTA-Regel 1301.2 Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken, Teil 2: Betrieb, Fassung 2014-11.
- /10/ RS-Handbuch 3-40: Richtlinie über die im Strahlenschutz erforderliche Fachkunde (Fachkunde-Richtlinie Technik nach Strahlenschutzverordnung), 18.06.2004 (GMBI. 2004, Nr. 40/41, S. 799), zuletzt geändert am 19.04.2006 (GMBI. 2006, Nr. 38, S. 735).
- /11/ RS-Handbuch 3-27: Richtlinie über die Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen, 30. November 2000.
- /12/ Freigabekonzept – Erläuterungsbericht zur Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie die Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffes Otto-Hahn, Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH, EB-FRG/HL/RDB-OH-10.
- /13/ Herausgabekonzept – Erläuterungsbericht zur Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie die Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffes Otto-Hahn, Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH, EB-FRG/HL/RDB-OH-11.
- /14/ Verordnung über Anforderungen und Verfahren zur Entsorgung radioaktiver Abfälle (Atomrechtliche Entsorgungsverordnung – AtEV) vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2172).

- /15/ RS-Handbuch 3-60: Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle, (BAnz. 2008, Nr. 197, S. 4777), vom 19. November 2008.
- /16/ RS-Handbuch 3-59: Richtlinie zur Kontrolle radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, die nicht an eine Landessammelstelle abgeliefert werden vom 16. Januar 1989 (BAnz 1989, Nr. 63a), letzte Ergänzung vom 14. Januar 1994 (BAnz 1994, Nr. 19).
- /17/ RS-Handbuch 3-73: Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes, vom 16. September 2021 (BAnz. AT 23.11.2021 B2).
- /18/ Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt – GGVSEB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. März 2021 (BGBl. I S. 481), zuletzt geändert durch Artikel 3 Absatz 5 des Gesetzes vom 2. Juni 2021 (BGBl. I S. 1295).
- /19/ Reststoff- und Abfallkonzept – Erläuterungsbericht zur Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie die Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffs Otto Hahn, EB-FRG/HL/RDB-OH-09.
- /20/ Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR), Anlagen A und B: Allgemeine Vorschriften und Vorschriften für gefährliche Stoffe und Gegenstände, vom 4. Juli 2019 (BGBl. II Nr. 14 vom 19.07.2019 - Anlageband).
- /21/ Konzept zur radiologischen und stofflichen Charakterisierung – Erläuterungsbericht zur Stilllegung des Forschungsreaktors FRG-1 und Abbau der Forschungsreaktoranlage und des Heißen Labors sowie die Zerlegung des Reaktordruckbehälters des Nuklearschiffs Otto Hahn, EB-FRG/HL/RDB-OH-12.

- /22/ RS-Handbuch 3-43.2: Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen Teil 2: Die Strahlenschutzmaßnahmen während des Betriebs und der Stilllegung einer Anlage oder Einrichtung (IWRS II) vom 17. Januar 2005.
- /23/ KTA-Regel 1507 Überwachung der Ableitungen radioaktiver Stoffe bei Forschungsreaktoren, Fassung 2017-11.
- /24/ DIN-EN-ISO 11929-1: Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Überdeckungsintervalls) bei Messungen ionisierender Strahlung – Grundlagen und Anwendungen – Teil 1: Elementare Anwendungen, Fassung 2021-11.
- /25/ DIN-EN-ISO 11929-2: Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Überdeckungsintervalls) bei Messungen ionisierender Strahlung – Grundlagen und Anwendungen – Teil 2: Fortgeschrittene Anwendungen, Fassung 2021-11.
- /26/ DIN-EN-ISO 11929-3: Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Überdeckungsintervalls) bei Messungen ionisierender Strahlung – Grundlagen und Anwendungen – Teil 3: Anwendung von Entfaltungstechniken, Fassung 2021-11.
- /27/ RS-Handbuch 3-23: Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) in der Fassung vom 07. Dezember 2005, RS II 5-15603/5.

Anlage 1: Liste der Kontroll- und Sperrbereichsräume

Gebäude Nr.	Raum Nr.	Bezeichnung Bereich / Raum	Strahlenschutzbereich	
			KB	SB
	UFC10R120	Brennelementlager	X	
03	UFJ	Heißes Labor		
03	UFJ01R009	Lageraum für Rückstellproben	X	
03	UFJ01R010	Betriebsraum, Lüftung	X	
03	UFJ01R010T	Treppe, Kellergeschoss / Fahrzeugschleuse	X	
03	UFJ01R011	Lageraum für radioaktive Präparate und Quellen	X	
03	UFJ01R011F	Flur	X	
03	UFJ01R012	Abwasserkeller	X	
03	UFJ01R013	Abwasserkeller	X	
03	UFJ01R014	Betriebsraum, Lüftung	X	
03	UFJ10R105	Fahrzeugschleuse	X	
03	UFJ10R106	Großer Bleizellenraum	X	
03	UFJ10R109a	Flur	X	
03	UFJ10R109b	Kontrollbereichsdusche	X	
03	UFJ10R110	Schleuse	X	
03	UFJ10R111	Dekoraum	X	
03	UFJ10R112	Isolierraum 2	X	
03	UFJ10R112a	Betonzelle 4		X
03	UFJ10R112b	Betonzelle 3		X
03	UFJ10R113	Isolierraum 1	X	
03	UFJ10R113a	Betonzelle 2	X	X
03	UFJ10R115	Analytiklabor	X	
03	UFJ10R116T	Treppenhaus, Nord EG	X	
03	UFJ10R117	Kleiner Bleizellenraum	X	
03	UFJ10R118	Flur	X	
03	UFJ10R140T	Treppenhaus	X	
03	UFJ10R141	Bedienraum Dosimetriezellen	X	
03	UFJ10R141a	Dosimetriezelle, Messzelle 2		X
03	UFJ10R141b	Dosimetriezelle, Depotzelle		X
03	UFJ10R141c	Dosimetriezelle, Messzelle 1		X
03	UFJ20R210	Warme Werkstatt	X	
03	UFJ20R229T	Treppenhaus, 1. OG	X	
03	UFJ20R230	Halle Zellendach	X	
03	UFJ20R231	Halle Dosimetrie	X	
03	UFJ20R232	Betriebsraum, Lüftung	X	
03	UJA	Reaktorhalle		
03	UJA01R001	Radioaktiver Keller	X	
03	UJA20R200	Galerie zum Sondenraum	X	
03	UJA 20R200a	Sondenraum	X	
03	UJA40R447a	Umkleideraum	X	
03	UJA40R447b	Waschraum	X	
03	UJA40R447d	Umkleideraum	X	
03	UJA40R447e	Flur	X	
03	UJA40R448	Personenschleuse	X	

Gebäude Nr.	Raum Nr.	Bezeichnung Bereich / Raum	Strahlenschutzbereich	
			KB	SB
03	UJA40R449	Personenschleuse	X	
03	UJA40R450	Reaktorhalle	X	
03	UJA40R450a	Otschleuse	X	
03	UKR	Bestrahlungskanal		
03	UKR10R134	Beladestation	X	
03	UKR10R135	Verpackungsraum	X	
03	UKR10R136	Radioaktive Reinigung	X	
09	UKS	Dekostation		
09	UKS01R001	Dekostation unten	X	
09	UKS10R101	Dekostation oben	X	
03	UKT	Bediengang radioaktive Abwasserbehälter	X	
03	1UKZ	Rohrkanal von UKS nach UKT	X	
03	2UKZ	Rohrkanal mit Bediengang von USV01R002 nach UKT	X	
03	USA	Zuluftzentrale Reaktorhalle		
03	1USA40R451	Abluftzentrale Reaktorhalle	X	
03	USV	Kranhalle mit dazugehörigen Räumen		
03	USV01R002	Abwasserkeller	X	
03	USV20R205	Strahlenschutzlabor	X	
74	-	Zerlegehalle RDB-OH		
74	1	Demontagehalle	X	
74	2	Materialschleuse	X	
74	3	Abluftzentrale	X	
74	20	Messraum	X	
74	21	Kontrollbereichszugang	X	
74	22	Heiße Dusche	X	
74	23	Heiße Umkleide	X	

Die Zuordnung der Räume der neu zu errichtenden Zerlegehalle (Geb. 74) zu Kontroll- und Sperrbereichsräume entspricht dem aktuellen Planungszustand.