

Der Strahlenschutzbevollmächtigte



**UNIVERSITÄT
HEIDELBERG**
ZUKUNFT
SEIT 1386

Regeln für den Umgang mit radioaktiven Stoffen und Röntgenstrahlung in der Universität Heidelberg (Strahlenschutzbereich II)

Überarbeitete Fassung von 2017 auf der Basis
der StrSchV vom 20. Juli 2001 (zuletzt geändert am 26. Juli 2016)
und der RöV vom 30. April 2003 (zuletzt geändert am 11. Dezember 2014)
sowie der StrSchAnw von 2003 für die Universität Heidelberg



INHALTSVERZEICHNIS	SEITE
ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN	1
ARBEITSBEREICHE	3
VERHALTENSREGELN IM ISOTOPENLABOR	4
HINWEISE ZUM UMGANG MIT ³⁵S-MARKIERTEN AMINOSÄUREN BZW. SULFATEN	5
HINWEISE ZUM UMGANG MIT RADIOAKTIV MARKIERTEN TIEREN UND PFLANZEN	6
FUßBODENREINIGUNG IN DEN ISOTOPENBEREICHEN	7
ABSCHIRMUNGEN	8
VERLASSEN DES ISOTOPENBEREICHES / HFK-MONITOR	8
PERSONENDOSIMETRIE	9
RADoCLID	9
FREIGABEMESSUNGEN	10
ERWERB UND LAGERUNG RADIOAKTIVER STOFFE	10
ISOTOPENABWASSERRÜCKHALTEANLAGE & VERBOT DER ABLEITUNG FLÜSSIGER RADIOAKTIVER STOFFE	12
JODSORPTIONSFILTERANLAGE	13
SPEZIELLE HINWEISE ZUM UMGANG MIT UMSCHLOSSENEN RADIOAKTIVEN STOFFEN	14
SPEZIELLE HINWEISE ZUM BETRIEB VON STÖRSTRAHLERN	16
SPEZIELLE HINWEISE ZUM BETRIEB VON IONENBESCHLEUNIGERN (CROSS BEAM)	17
SPEZIELLE HINWEISE ZUM BETRIEB VON TECHNISCHEN RÖNTGENEINRICHTUNGEN	17
UNTERWEISUNGEN	18
ÄRZTLICHE ÜBERWACHUNG	19
TÄTIGKEITSVERBOTE / -BESCHRÄNKUNGEN	19
FREMDPERSONAL	20
ABFALLENTSORGUNG	20
VERHALTEN BEI KONTAMINATIONEN, UNFÄLLEN UND ANDEREN PROBLEMEN	22
BEENDIGUNG DER TÄTIGKEIT ALS BERUFLICH STRAHLENEXPONIERTE PERSON	23
 ANHÄNGE 1 BIS 8	 24 - 52

Nr.	ANHANGVERZEICHNIS	SEITE
(1)	VERHALTENSREGELN BEI UNFÄLLEN UND IN STÖRFALLSITUATIONEN	24
(2)	ALARMLISTE FÜR DEN RADIOAKTIVEN ARBEITSBEREICH	27
(3)	WÖCHENTLICHE PFLICHTEN EINES ISOTOPENLABOR-DIENSTES	28
(4)	DEKONTAMINATIONSANWEISUNG FÜR ISOTOPENLABORATORIEN	30
(5)	ANNAHMEBEDINGUNGEN FÜR RADIOAKTIVE ABFÄLLE - THEORETIKUM	36
(6)	ANNAHMEBEDINGUNGEN FÜR RADIOAKTIVE ABFÄLLE - EXTERN	44
(7)	MELDUNGEN / ANTRÄGE AN DIE ABT. STRAHLENSCHUTZ	51
(8)	WICHTIGE ADRESSEN FÜR ISOTOPENLABORATORIEN	52

ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

1. Die von der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde in der Umgangsgenehmigung festgelegten Auflagen sowie die Vorschriften der Strahlenschutzverordnung, der Röntgenverordnung und der Strahlenschutzanweisung für die Universität Heidelberg sind einzuhalten.
2. Der (für den betreffenden Strahlenschutzbereich ernannte) Strahlenschutzbeauftragte entwirft die für seinen Verantwortungsbereich gültige nutzerspezifische Strahlenschutzanweisung, die er mit der Abt. Strahlenschutz des ZENTRALBEREICH Neuenheimer Feld abstimmen muss.
3. In den Strahlenschutzbereichen sind auszulegen bzw. per Aushang bekannt zu geben (an einer für jeden beruflich strahlenexponierten Mitarbeiter zugänglichen Stelle) die:
 - Strahlenschutzverordnung und / oder Röntgenverordnung
 - Strahlenschutzanweisung der Universität Heidelberg
 - diese Regeln für den Umgang mit radioaktiven Stoffen in der Universität Heidelberg (Strahlenschutzbereich II)
 - nutzerspezifische Strahlenschutzanweisung
 - Kopie der Umgangsgenehmigung
 - in den einzelnen Räumen aktuell vorhandene Umgangs- und Lagermengen und ggf. die Anlage(n) zu den Allgemeingenehmigungen
 - Erreichbarkeit der strahlenschutzrelevanten Dienststellen (Alarmliste)
 - Verhaltensregeln bei Unfällen und in Störfallsituationen
 - Pflichten eines Isotopenlabordienstes
 - Dekontaminierungsvorschrift
 - Annahmebedingungen für radioaktive Abfälle
 - Ggf. ein "Betriebsbuch Jodsorptionsfilteranlage"
 - Ggf. eine Betriebsanweisung, Genehmigung, Bauartzulassung bzw. Prüfbericht für eine Röntgeneinrichtung

4. Die Unfallverhütungsvorschriften, die Vorschriften gemäß Gefahrstoffverordnung sowie die Anweisungen des Beauftragten für die Biologische Sicherheit sind ebenfalls zu befolgen.
5. Störungen oder Zwischenfälle (z. B. Personenkontaminationen, Verletzungen, Kontaminationen des Fußbodens und von fest eingebauten Laboreinrichtungen, sowie erhöhte, amtlich festgestellte Personendosen sind unverzüglich über den Strahlenschutzbeauftragten an die Abt. Strahlenschutz zu melden.
Bei Verletzungen und gleichzeitigem Verdacht auf die Inkorporation radioaktiver Stoffe hat die ärztliche Versorgung Vorrang.
6. Vor der Aufnahme einer Tätigkeit im Isotopenlabor müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:
 - Anmeldung des neuen beruflich strahlenexponierten Mitarbeiters bei der Abt. Strahlenschutz (siehe auch Erhebungsbogen für beruflich strahlenexponierte Mitarbeiter)
 - Ärztliche Erstuntersuchung (Vorliegen der Bescheinigung durch den Strahlenschutzfacharzt)
 - Eingliederung in die amtliche Personendosimetrie
 - Einweisung durch den Strahlenschutzbeauftragten
7. Für eine Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragten oder seines Vertreters müssen zusätzlich folgende Voraussetzungen erfüllt sein:
 - Nachweis der Teilnahme an einem Strahlenschutzkurs (Fachkundegruppen nach StrlSchV: z.B. S1.2, S2.1, S2.2, 4.1, 4.2 / nach RöV: z.B. R2.1, R2.2, R3, R4) und ggf. einem Kurs zur Aktualisierung der Fachkunde nach StrlSchV bzw. nach RöV
 - Nachweis der Erfahrung im Umgang mit den radioaktiven Stoffen bzw. Röntgeneinrichtungen und Störstrahlern
 - ggfs. Führungszeugnis
 - Vorschlag der Institutsleitung für die Ernennung von Strahlenschutzbeauftragten und Vertretern in schriftlicher Form
 - Anmeldung bei der Abt. Strahlenschutz (siehe auch Erhebungsbogen für Strahlenschutzbeauftragte)
 - Zustimmung des Personalrats

8. In der Regel ist in den Isotopenlaboratorien die ständige Aufsicht durch den Strahlenschutzbeauftragten oder einen seiner Stellvertreter erforderlich. Die Institutsleitung sollte deshalb Vorsorge für Urlaubs- und eventuelle Krankheitszeiten treffen.

Zur Beachtung: Ist die persönliche Anwesenheit des Strahlenschutzbeauftragten nicht gegeben oder kann der Strahlenschutzbeauftragte oder einer seiner Stellvertreter nicht in angemessener Zeit (innerhalb von ca. 30 Minuten) vor Ort sein, muss der Umgang mit den radioaktiven Stoffen oder Röntgeneinrichtungen eingestellt werden.

ARBEITSBEREICHE

9. Ein genehmigungsfreier Umgang mit radioaktiven Stoffen in beliebigen Räumen ist in der Universität (Strahlenschutzbereich II) nicht gestattet.
10. Die in den Kontrollbereichen zulässigen Aktivitätsmengen der Einzelnuclide (Umgangs- und Lageraktivitäten) sind in der allgemeinen Genehmigung der Universität festgelegt. Sie betragen in der Summe ("Summenformel" laut Anlage IV, Tabelle IV 1 der StrlSchV) maximal das 105-fache der jeweiligen Freigrenze.
11. In den Isotopenlaboratorien, die als "Überwachungsbereiche" ausgewiesen sind, darf die Aktivität des jeweils benutzten Radionuklids den 1-fachen Wert der Freigrenze bzw. die von der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde genehmigte Aktivitätsobergrenze nicht überschreiten. Wird in einem "Überwachungsbereich" mit mehreren Radionukliden gleichzeitig experimentiert, so ist die "Summenformel" (Anlage IV, Tabelle IV 1 der StrlSchV) anzuwenden. Hiernach darf die Summe der Verhältniszahlen aus der Aktivität des Einzelnuclids und der 1-fachen Freigrenze bzw. der genehmigten Umgangsmenge i.d.R. nicht größer als 1 sein. Die Aktivitätsobergrenzen (1-fache bis max. 5-fache Freigrenze) sind ebenfalls in den Anlagen zu den allgemeinen Genehmigungen der Universität definiert.
12. Die Aktivität von Elektroneneinfangdetektoren (ECD's) ist wesentlich größer als die 1-fache Freigrenze. Aufgrund der Einhausung der Detektoren werden Räume, in denen die Gas-Chromatographen aufgestellt sind, als „Überwachungsbereiche“ eingestuft.
13. In den Schleusenbereichen oder Pufferzonen dürfen sich keine radioaktiven Stoffe befinden. LSC-Geräte oder sonstige labortechnische Ausrüstung haben hier ebenfalls nichts zu suchen.

VERHALTENSREGELN IM ISOTOPENLABOR

14. Es sind vor Beginn der Tätigkeiten in Isotopenlaboratorien die Schutzkleidung und Einmalhandschuhe anzulegen.
15. Diese Strahlenschutzgrundsätze sind einzuhalten:
 - Strahlenschutzverordnung Expositionszeit so gering wie möglich halten (z.B. durch sorgfältige Versuchsplanung)
 - Geeignete Abschirmungen verwenden (entsprechend Strahlenschutzplan und Strahlenschutzanweisung)
 - Abstand zur Strahlenquelle so groß wie möglich halten
 - Inkorporationen unter allen Umständen vermeiden (sofortige Dekontaminierungsmaßnahmen, Schutzkleidung, Schutzhandschuhe, Schutzbrille, wiederholte Kontaminationsmessungen, Rauch-, Trink-, Ess- und Schminkverbot)
16. In die Isotopenlaboratorien (Kontrollbereiche und "Überwachungsbereiche") dürfen nur solche Arbeitsmittel oder persönliche Gegenstände eingebracht werden, die in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Umgang von radioaktiven Stoffen stehen (also keine Gegenstände wie Regenschirm, Rundfunkgerät, Tasche, Privathandy usw.).
17. Prüfen Sie die Arbeitsplätze! Die Digestorien und der Fußboden sind regelmäßig und mindestens 1-mal arbeitstäglich mit einem tragbaren Kontaminationsmonitor (z. B. bei ^{32}P , ^{33}P , ^{125}I) oder Wischtestproben (^3H , ^{35}S , ^{14}C) auf Kontaminationen zu prüfen. Die Ergebnisse sind zu protokollieren und mindestens 5 Jahre aufzubewahren. Die Wischtestproben (Rundfilter) können auch der Abt. Strahlenschutz zur Messung und Auswertung übergeben werden.
18. Kennzeichnen Sie Ihre Arbeitsplätze, kontaminierten Geräte und Gefäße (z.B. Klebeband mit Strahlenwarnzeichen).
19. Das Arbeiten alleine im Isotopenlabor ist außerhalb der normalen Arbeitszeiten nicht gestattet.
20. Im Isotopenlabor müssen Dosimeter, geschlossene Schuhe, Laborkittel und Einmalhandschuhe getragen werden.
21. Ein persönliches Dosimeter darf nicht an andere Personen ausgeliehen werden.
22. Benutzen Sie eine Schutzbrille (Plexi- oder Acrylglas, keine schwermetalhaltigen Gläser oder Linsen), wenn sie mit radioaktivem Material arbeiten.

23. Mundpipettieren ist strengstens verboten! Pipettierhilfen müssen benutzt werden.
24. Kontrollieren Sie den Arbeitsplatz, bevor Sie mit dem Experiment beginnen. Im Falle von Kontaminationen bitten Sie die zuletzt dort tätigen Personen, den Tisch aufzuräumen und zu säubern.
25. Arbeitstische müssen mit einer wasserundurchlässigen Schutzfolie oder einer als Wanne ausgebildeten Unterlage ("SafeTray™", erhältlich über den Laborfachhandel) abgedeckt werden.
26. Beachten Sie die Verhaltensregeln bei Unfällen und in Störfallsituationen und die Alarmliste (siehe *Anhang 1 und 2*).
27. Ein "Isotopenlabordienst" sollte eingerichtet werden (siehe *Anhang 3*).
28. Beachten Sie die Dekontaminierungsvorschriften (siehe *Anhang 4*).

HINWEISE ZUM UMGANG MIT ³⁵S-MARKIERTEN AMINOSÄUREN BZW. SULFATEN

29. Bei der Anwendung radioaktiv markierter Aminosäuren wie z.B. Methionin und Cystein werden möglicherweise durch Radiolyse erzeugte radioaktive gasförmige Zersetzungsprodukte freigesetzt. Das Ausmaß der Freisetzung ist in starkem Maße abhängig von der Aktivität und Reinheit der eingekauften Produkte. Beachten Sie deshalb die folgenden Sicherheitsempfehlungen:
 - Tragen Sie Schutzhandschuhe, Dosimeter und Schutzkleidung
 - Beachten Sie die Sicherheitshinweise der Hersteller
 - Verwenden Sie hochgereinigte Aminosäuren in stabilisierten Lösungen
 - Öffnen Sie die Vorratsflaschen mit den gelieferten Frischsubstanzen nur in einem Digestorium oder an einer sterilen Werkbank. Entsprechendes gilt für das Aliquotieren und das Markieren der Zellkulturen oder Proteine
 - Lagern Sie die Aliquots bei < -20°C
 - Tauen Sie die Aliquots im Digestorium oder an einer sterilen Werkbank auf
 - Inkubieren Sie in besonders ausgewiesenen, ausschließlich für die Markierung mit ³⁵S vorgesehenen Inkubatoren
 - Stellen Sie eine mit Aktivkohle gefüllte Schale in den Inkubator (zur Absorption von H₂S und Merkaptanen)
 - Erneuern Sie die Aktivkohle monatlich

- Entsorgen Sie die verbrauchte Aktivkohle, das im Auffangbehälter des Inkubators angesammelte Kondenswasser und das für die Reinigung des Inkubators benutzte Reinigungsmittel als radioaktiven Abfall
 - Entlüften Sie den Inkubator möglichst über die Fortluft eines Digestoriums.
 - Öffnen Sie den Inkubator möglichst selten
 - Prüfen Sie regelmäßig die Arbeitsflächen, Inkubatoren, Digestorien und Geräte auf radioaktive Kontaminationen. Beseitigen Sie Kontaminationen umgehend!
30. Der Strahlenschutzbeauftragte überprüft für einzelne Mitarbeiter die Notwendigkeit der Inkorporationsüberwachung. Die Abt. Strahlenschutz ist dabei behilflich.
31. Auf Wunsch werden von der Abt. Strahlenschutz Arbeitsplatzmessungen (Bestimmung der ^{35}S -Konzentration in der Atemluft) durchgeführt. Die Überwachung der Raumluft kann unter Umständen die Inkorporationsüberwachung ersetzen.

HINWEISE ZUM UMGANG MIT RADIOAKTIV MARKIERTEN TIEREN UND PFLANZEN

32. Tier- und Pflanzenexperimente, bei denen radioaktive Stoffe appliziert werden, dürfen nur in einem Kontrollbereich durchgeführt werden. Vor dem Beginn solcher Experimente ist Rücksprache mit der Abt. Strahlenschutz zu nehmen.
33. Es ist zu prüfen, ob die applizierten radioaktiven Substanzen "veratmet" werden. Das Ausmaß der Freisetzung gasförmiger radioaktiver Stoffe ist abzuschätzen.
34. Lebende, mit radioaktiven Stoffen behandelte Tiere, müssen in speziellen Stoffwechselläufigen untergebracht werden, die im Zentralen Tierlabor der Universität erhältlich sind.
35. Bedenken Sie, dass bei Organ- und Blutentnahmen eine erhöhte Kontaminationsgefahr besteht.
36. Käfigmaterial muss vor der Rückgabe an das Zentrale Tierlabor durch die Abt. Strahlenschutz freigemessen werden.
37. Tierkadaver, Einstreu, Organ- und Blutproben müssen in tiefgefrorenem Zustand an die Abt. Strahlenschutz entsorgt werden.

FUßBODENREINIGUNG IN DEN ISOTOPENBEREICHEN

38. Während der Fußbodenreinigung durch das Personal der Universität oder der Reinigungsfirma darf in den Isotopenbereichen nicht gearbeitet werden.
39. Das Personal der "fremden" Reinigungsfirmen unterliegt den Bestimmungen des §15 StrlSchV.
40. Das universitätseigene Reinigungspersonal wird von der Abt. Strahlenschutz jährlich 1-mal eingewiesen, mit amtlichen Personendosimetern versorgt und zur Strahlenschutzuntersuchung angemeldet.
41. Das Fremdpersonal erhält die Dosimeter vom Strahlenschutzbeauftragten der Reinigungsfirma. Die Abt. Strahlenschutz führt jährlich 1-mal die anlagenbezogene Belehrung durch.
42. Das Laborpersonal und die Strahlenschutzbeauftragten achten darauf, dass die Reinigungskräfte im Kontrollbereich amtliche Dosimeter und die vorgeschriebene Schutzkleidung tragen.
43. Die Strahlenschutzbeauftragten gewährleisten, dass die zu reinigenden Bodenflächen nicht kontaminiert sind, die äußere Strahlenexposition für das Reinigungspersonal so gering wie möglich ist (z.B. durch Aufbewahrung der Strahlenquellen hinter geeigneten Abschirmungen) und die Inkorporation radioaktiver Stoffe auszuschließen ist.
44. Die Strahlenschutzbeauftragten kontrollieren auch an den Isotopenbereich angrenzende Flure und Laboratorien auf ggf. verschleppte Kontaminationen.
45. Schwangere Raumpflegerinnen dürfen weder in den Kontrollbereichen noch in den Überwachungsbereichen eingesetzt werden.
46. Der Universitätsbeauftragte für die Biologische Sicherheit bestimmt und veranlasst die zur biologischen Arbeitssicherheit notwendigen Maßnahmen.

ABSCHIRMUNGEN

47. Bei der Lagerung und beim Umgang mit den Radionukliden sind geeignete Abschirmungen zu verwenden.
48. Handelsübliche Plexiglasschutzschilder (Stärke > 0,8 cm) sind für das Arbeiten mit ^{14}C , ^{35}S , ^{32}P , ^{33}P oder ^{45}Ca geeignet.
49. Bleidotierte Plexiglasabschirmungen, die ebenfalls über den Laborfachhandel bezogen werden können, eignen sich für Experimente mit Gammastrahlung emittierenden Radionukliden (niederenergetische Gammastrahlung wie z.B. die 35 keV-Emissionslinie von ^{125}I). Mit einer mindestens 1 cm starken Bleiabschirmung schützt man sich vor der 320-keV-Strahlung des ^{51}Cr .

VERLASSEN DES ISOTOPENBEREICHES / HFK-MONITOR

50. Vor dem Verlassen des Arbeitsplatzes, insbesondere nach Beendigung der täglichen Arbeit, muss der Arbeitsplatz und seine unmittelbare Umgebung auf radioaktive Kontaminationen überprüft werden.
51. Festgestellte Kontaminationen sind umgehend dem Strahlenschutzbeauftragten zu melden, zu beseitigen oder zu kennzeichnen (siehe *Anhang 4*).
52. Ziehen Sie die Schutzkleidung und die Handschuhe aus, bevor Sie das Isotopenlabor verlassen.
53. Jeder Mitarbeiter muss vor dem Verlassen des Kontrollbereiches den Hand-Fuß-Kleider-Kontaminationsmonitor (HFK-Monitor) oder ein anderes Kontaminationskontrollgerät benutzen. Ausgemessen werden auf jeden Fall immer die Hände und die Schuhe.
54. Funktionsstörungen am HFK-Monitor (defekte Zählrohre, zu hoher Nulleffekt usw.) sind dem Strahlenschutzbeauftragten und der Abt. Strahlenschutz unverzüglich zu melden.
55. Eventuell anfallende Kosten für die Wartung und Reparatur eines von der Abt. Strahlenschutz zur Verfügung gestellten Strahlenmessgerätes oder HFK-Monitors werden den im Kontrollbereich tätigen Arbeitsgruppen anteilmäßig in Rechnung gestellt.
56. Nur im Notfall darf ein Isotopenbereich über die Fluchttür verlassen werden, indem man den grünen "Türwächter" bedient oder die Schutzhaube über dem Türgriff entfernt (gilt nicht für alle Gebäude).

PERSONENDOSIMETRIE

57. Amtliche Messstelle für die Universität und das Klinikum ist die Auswertestelle für Personendosimeter im Helmholtz-Zentrum München (AWST, siehe *Anhang 8*).
58. Die Strahlenschutzbeauftragten sind für die Durchführung der amtlichen Personendosimetrie mit Ganzkörper- und ggf. Fingerringdosimetern verantwortlich.
59. Der Überwachungszeitraum beträgt für alle Mitarbeiter 1 Monat.
60. Beim Handling von Betastrahlern mit Betamaximalenergien > 1000 keV (z.B. ^{36}Cl oder ^{32}P) und mit Umgangsmengen > 200 MBq müssen Fingerringdosimeter getragen werden. Das Gleiche gilt für Gammastrahlung emittierende Radionuklide mit Gammaenergien > 80 keV.
61. Besucher oder Mitarbeiter von Fremdfirmen erhalten ggf. jederzeit ablesbare Dosimeter von der Abt. Strahlenschutz.

RADoCLID

62. Die Verwendung des Strahlenschutz-Management Systems RaDoClid ist den Instituten und Arbeitsgruppen zwingend vorgeschrieben.
63. Die Dosimetriedaten sowohl der beruflich strahlenexponierten Mitarbeiter von Universität und Klinikum als auch der Mitarbeiter „fremder“ Firmen werden von der Abt. Strahlenschutz zentral verwaltet. Die Verwaltung durch die Abt. Strahlenschutz umfasst nicht die monatliche Ausgabe, Rücknahme und Bestellung von Dosimetern bei der Messstelle; sie beschränkt sich auf Kontrollen, Archivierung und den ggf. erforderlichen Kontakt mit der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde (zum Beispiel bei einem Verlust von Dosimetern bzw. der Festlegung einer Ersatzdosis).
64. Der Instituts-Strahlenschutzbeauftragte oder ein von ihm bestimmter Mitarbeiter bestellen die amtlichen Dosimeter, geben sie aus und senden Sie an die Messstellen zur Auswertung zurück. Sie sind verpflichtet die amtlich festgestellten Daten oder Änderungen in den Personenbestandsdaten unverzüglich in die RaDoClid-Datenbank zu übertragen.
65. Sofern ungewöhnlich hohe Strahlenexpositionen nachgewiesen wurden, sind die Ergebnisse der amtlichen Personendosimetrie in Papierform an die Abt. Strahlenschutz weiterzuleiten.

FREIGABEMESSUNGEN

66. Nur "freigemessene", hygienisch und virologisch unbedenkliche und zweifelsfrei nicht durch radioaktive Stoffe und Chemikalien kontaminierte Gegenstände oder Geräte dürfen aus dem Kontrollbereich herausgenommen werden.

Der Strahlenschutzbeauftragte ist verpflichtet, die Kontaminationsfreiheit reparaturbedürftiger Geräte vor dem Versand oder der Auftragserteilung an die Werkstätten zu bescheinigen.

Die nicht kontaminierten Geräte sind mit dem Aufkleber "Nicht radioaktiv!" zu versehen, der das aktuelle Datum und die Unterschrift des Strahlenschutzbeauftragten enthält.

67. Handwerker oder Servicepersonal dürfen mit Reparaturarbeiten in den Strahlenschutzbereichen (Kontrollbereiche und "Betriebliche Überwachungsbereiche") erst dann beginnen, wenn die betreffenden Arbeitsbereiche, Rohrleitungen, Waschbecken usw. vom Strahlenschutzbeauftragten als kontaminationsfrei erklärt sind. Strahlenquellen sind aus der Umgebung des Arbeitsbereiches zu entfernen.
68. Achten Sie auf umschlossene Strahlenquellen ("Externer Standard") in Liquid Scintillation Countern (LSC) und ^{63}Ni in Elektroneneinfangdetektoren (ECD). Sie müssen vor der Verschrottung oder dem Abtransport des LSC oder GC von Mitarbeitern der Abt. Strahlenschutz ausgebaut werden.
69. Die Abt. Strahlenschutz ist bei den Messungen und Freigabeverfahren behilflich. Der Sachaufwand der Abt. Strahlenschutz wird dabei in Rechnung gestellt.

ERWERB UND LAGERUNG RADIOAKTIVER STOFFE

70. Bestellungen von radioaktiven Stoffen dürfen nur von den Strahlenschutzbeauftragten oder deren Stellvertretern unterschrieben werden. Telefonische Bestellungen sind unzulässig! Die Auftragserteilung kann nur in schriftlicher Form (per FAX oder Briefpost) erfolgen.

Jeder anderweitige Erwerb von radioaktiven Stoffen (z.B. Externe Standards in LSC-Geräten, die kostenlose Übernahme radioaktiver Quellen von anderen Instituten oder externen Einrichtungen) ist der Abt. Strahlenschutz vorher anzuzeigen.

Lieferungen von radioaktiven Stoffen dürfen nur von den Strahlenschutzbeauftragten oder ihren Vertretern angenommen werden!

71. Das aktuell in den Laboratorien vorhandene Radionuklidinventar ist gut sichtbar (neben den Eingangstüren der Laboratorien) anzuzeigen. Namen und Telefonnummern der zuständigen Strahlenschutzbeauftragten dürfen auf den Schildern ebenfalls nicht fehlen.
72. Der aktuelle Bestand an langlebigen, umschlossenen und offenen radioaktiven Stoffen ist jährlich der Abt. Strahlenschutz anzuzeigen.
73. Die Lagerung radioaktiver Substanzen erfolgt ausschließlich in den hierfür zugelassenen Räumen und dort nur in abschließbaren und in geeigneter Weise abgeschirmten Tresoren oder Kühl- bzw. Gefrierschränken.
74. Radioaktive Substanzen, die für das aktuelle Experiment nicht benötigt werden, sind in einen abschließbaren Kühlschrank oder Gefrierschrank oder Tresor einzulagern.

Keinesfalls dürfen Radiochemikalien oder umschlossene Quellen außerhalb der Arbeitszeiten auf den Tischen oder anderswo im Labor frei zugänglich aufbewahrt werden.

75. Während der Verwendung radioaktiver Stoffe (von der Lieferung der Frischsubstanzen über die ordnungsgemäße Lagerung bis hin zur Entsorgung als radioaktive Abfälle) muss sichergestellt sein, dass eine Entwendung oder unbefugte Einwirkung auszuschließen ist.
76. Unmittelbar nach der Anlieferung von Frischsubstanzen muss durch geeignete Messungen geprüft werden, ob radioaktive Stoffe infolge undichter Verpackungen ausgetreten sind und die Gefahr radioaktiver Kontaminationen von Personen, Mobiliar und öffentlicher Bereiche besteht. Entsprechende Prüfungen sind auch an eingelagerten Substanzen und Abfallgebinden vorzunehmen.

ISOTOPENABWASSERRÜCKHALTEANLAGE & VERBOT DER ABLEITUNG FLÜSSIGER RADIOAKTIVER STOFFE

ACHTUNG! FÜR DIE GEBÄUDE ...

226, 227, 228, 229, 230, 232, 234, 267, 282, 504 IM NEUENHEIMER FELD

... BESTEHEN Z. T. ANDERE ODER ZUSÄTZLICHE BETRIEBSINTERNE ANWEISUNGEN!

77. In den Kontrollbereichen sind die Laborspülen, bestimmte Trichterbecken und das Handwaschbecken an die Isotopenabwasserrückhalteanlage angeschlossen.
78. Das Betreiben von Wasserstrahlpumpen ist weder in den Kontrollbereichen noch in den "Betrieblichen Überwachungsbereichen" gestattet.
79. Das Einleiten von Kühlwasser in die Abwasserrückhalteanlage ist ebenfalls unzulässig. Es sind elektrisch betriebene Vakuumpumpen bzw. geschlossene Kühlkreisläufe zu verwenden.
80. Erste und zweite Wasch- oder Spülwässer für die Reinigung kontaminierter Laborgeräte sind als flüssiger radioaktiver Abfall in den vorgeschriebenen Gefäßen zu sammeln und der Annahmestelle für radioaktive Abfälle zu übergeben.
81. Flüssige radioaktive Abfälle, Beschichtungen von DC-Platten, Chromatographie- oder Elektrophorese-Gele dürfen keinesfalls über die Abwasserrückhalteanlage entsorgt werden. Die Einleitung von Schlämmen und kontaminiertem Wasser in das Isotopenabwassernetz führt zu erheblichen Störungen bzw. Komplikationen beim Betreiben der Rückhalteanlage.
82. Bei länger andauernden Reinigungs- oder Reparaturarbeiten am Isotopenabwassernetz müssen unter Umständen alle angeschlossenen Laboratorien kurzzeitig stillgelegt werden.
83. In den Instituten oder Isotopenlaboratorien, die nicht an eine Isotopenabwasserrückhalteanlage angeschlossen sind (z.B. alle "Überwachungsbereiche"), müssen sämtliche Wasch- und Spülwässer als flüssige radioaktive Abfälle gesammelt und an die Annahmestelle für radioaktive Abfälle abgegeben werden.
84. An den Spül- und Trichterbecken ist auf einen sparsamen Wasserverbrauch zu achten.

JODSORPTIONSFILTERANLAGE (FALLS VORHANDEN)

85. Beim Umgang mit den radioaktiven Stoffen dürfen außerhalb des Jodfilterdigestoriums keine Arbeitsschritte ausgeführt werden, bei denen mit der Freisetzung radioaktiver Gase zu rechnen ist. Der Jodierungsraum wird automatisch be- und entlüftet.
86. In dem Jodierungslabor dürfen keine Arbeitsschritte ausgeführt werden, bei denen größere Mengen an Wasserdampf freigesetzt werden. Das Jodsorptionsfiltermaterial wird sonst unbrauchbar.
87. Bevor Versuche mit flüchtigen radioaktiven Stoffen begonnen werden, ist die einwandfreie Funktion der Filteranlage zu prüfen. Die geplanten Versuche sind mit der Abt. Strahlenschutz zu besprechen.
88. Funktionsstörungen der Jodfilteranlage sind der Abt. Strahlenschutz sofort zu melden.
89. Treten während eines Experiments mit gasförmigen radioaktiven Substanzen Funktionsstörungen an der Jodfilteranlage auf, dann müssen die laufenden Versuche sofort eingestellt werden. Der Kontrollbereich ist umgehend zu verlassen und die Abt. Strahlenschutz unverzüglich zu benachrichtigen.

Das gleiche gilt bei Ausfall der Stromversorgung und der Lüftung (erkennbar am optischen und akustischen Warnsignal). Die Zuschaltung des Notstroms erfolgt zeitverzögert erst nach ca. 10 sec.

90. Über Versuche, bei denen mit der Freisetzung radioaktiver Gase zu rechnen ist (Jodierungen, Hydrierungen usw.), muss gewissenhaft Buch geführt werden. Die betreffenden Betriebsbücher sind in den Laboratorien an geeigneten, für die Abt. Strahlenschutz jederzeit zugänglichen Orten auszulegen.
91. Bei Nichtbenutzung des Jodsorptionsfilters ist der Wahlschalter auf "Nachtbetrieb" einzustellen. Hierdurch wird eine unnötige Beaufschlagung der Filtermaterialien mit Staub vermieden.

SPEZIELLE HINWEISE ZUM UMGANG MIT UMSCHLOSSENEN RADIOAKTIVEN STOFFEN

92. Der Umgang mit umschlossenen radioaktiven Stoffen in den Strahlenschutzbereichen der Universität Heidelberg ist ausnahmslos genehmigungspflichtig. Sie finden Verwendung als Prüfstrahler für Strahlenmessgeräte, Mössbauerquellen, Externe Standards in LSC-Geräten, bei der Detektorentwicklung und zu Demonstrationszwecken in Vorlesungen, Praktika und Unterweisungen.
93. Der Strahlenschutzbeauftragte entwirft eine Strahlenschutzanweisung, die u.a. alle erforderlichen Schutzvorkehrungen beim Manipulieren der Quelle (Ein- und Ausbau) bzw. Justieren des Strahlengangs (Mössbauerspektroskopie!) zum Inhalt hat.
94. Beim Bestellen bzw. beim Erwerb umschlossener radioaktiver Stoffe sind die gleichen organisatorischen Maßnahmen und Meldevorschriften zu beachten wie bei den offenen radioaktiven Stoffen.

Denken Sie daran, dass Sie mit dem Kauf eines Liquid-Scintillation-Counters mit integrierter "Externer-Standard-Option" (dpm-Messung) gleichzeitig einen umschlossenen radioaktiven Stoff erwerben. Vergessen Sie auch nicht, die als LSC-Zubehör gelieferten ^3H - und ^{14}C -Standards spätestens bei der Jahresbestandsmeldung anzuzeigen.

95. Es wird dringend empfohlen, die Manipulation von Mössbauerquellen in einem Versuch ohne Strahlenexposition zu üben.
96. Abschirmungen sind nach den Vorgaben des Strahlenschutzplans bzw. der nutzerspezifischen Strahlenschutzanweisung zu verwenden.
97. Bei Nichtbenutzung sind die radioaktiven Quellen in den vorgesehenen Abschirmbehältern aufzubewahren. Für die Lagerung müssen diebstahlsichere und brandgeschützte Behälter, Schränke und Räume verwendet werden.
98. Während der Verwendung umschlossener radioaktiver Stoffe ist darauf zu achten, dass eine Entwendung oder die Einwirkung Unbefugter auf die Quellen auszuschließen ist.
99. ^{63}Ni -Präparate, die in den Elektroneneinfangdetektoren (ECD) eingebaut sind, gelten als offene radioaktive Stoffe. Der Erwerb und die Verwendung der ECD's ist ausnahmslos genehmigungspflichtig.

100. Keinesfalls dürfen umschlossene Quellen mit der bloßen Hand, sondern stetes nur mit Zangen oder anderen Fernbedienungsgeräten manipuliert werden, wenn sie bei der Anwendung oder bei Wartungs-, Justier- oder Reparaturarbeiten dem Schutzgehäuse oder Arbeitsbehälter entnommen werden. Fingerringdosimeter sind zu tragen!
101. Vor der Manipulation bzw. Justierung stärkerer Quellen (z.B. Mössbauerquellen) ist die zu erwartende Ortsdosisleistung zu berechnen und alle möglichen Schutzmöglichkeiten nach dem "ALARA-Prinzip" zu berücksichtigen. Die Abt. Strahlenschutz ist Ihnen dabei behilflich.
102. Bei der Mössbauerspektroskopie: Niemals die Hände oder andere Körperteile in den Strahlengang bringen!
103. Vor einer Reparatur von Geräten durch die Mitarbeiter der Wissenschaftlichen Werkstätten oder Fremdfirmen müssen die Strahlenquellen ausgebaut und so verwahrt werden, dass diese Mitarbeiter keiner Strahlenexposition ausgesetzt werden.
104. Von der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde auferlegte, regelmäßig zu wiederholende Dichtheitsprüfungen und Wartungen sind rechtzeitig durch den Strahlenschutzbeauftragten zu veranlassen. Kopien der Prüfberichte sind an die Abt. Strahlenschutz weiterzugeben.
105. Bei einem Verdacht auf beschädigte oder undichte Umhüllungen umschlossener radioaktiver Stoffe muss die Weiterverwendung eingestellt werden. Der Strahlenschutzbeauftragte und die Abt. Strahlenschutz sind unverzüglich zu informieren.

Der Strahlenschutzbeauftragte ist verpflichtet, entsprechende Dichtheitsprüfungen so schnell wie möglich durch einen Sachverständigen vornehmen zu lassen.
106. Die Entsorgung unbrauchbar gewordener Quellen erfolgt bis auf einige wenige Ausnahmen (Blutbestrahlungsanlage) über die Abt. Strahlenschutz.
107. Die Abt. Strahlenschutz übernimmt die im Zusammenhang mit dem Erwerb, der Abgabe oder der jährlichen Prüfung von hochradioaktiven Quellen (HRQ) erforderlichen Meldungen an das Bundesamt für Strahlenschutz.
108. LSC-Geräte, GC's mit ECD's oder andere Vorrichtungen, die umschlossene radioaktive Stoffe enthalten, können erst nach Freigabe durch die Abt. Strahlenschutz der Verschrottung zugeführt werden.
109. Überlassen Sie den qualifizierten Ausbau der Strahlenquellen (Externe Standards, ECD's usw.) den Mitarbeitern der Abt. Strahlenschutz.

SPEZIELLE HINWEISE ZUM BETRIEB VON STÖRSTRAHLERN (§ 5 RÖV)

110. Elektronenmikroskope gelten nach der Röntgenverordnung als so genannte Störstrahler. Das gilt auch, wenn die Röntgenstrahlung durch Detektoren (EDX, WDX) ausgewertet wird.
111. Der Betrieb von Störstrahlern ist grundsätzlich genehmigungspflichtig, solange sie nicht die Randbedingungen für den genehmigungsfreien Betrieb nach § 5 Absatz 2 erfüllen. Randbedingungen, die einen genehmigungsfreien Betrieb ermöglichen sind: Beschleunigungsspannung < 30 kV, Ortsdosisleistung im Abstand von $0,1 \text{ m} < 1$ Microsievert pro Stunde, auf dem Störstrahler angebrachter Hinweis, dass Röntgenstrahlung erzeugt wird und die vom Hersteller vorgegebene Spannung zur Erzeugung der Elektronen nicht überschritten werden kann. Bauartzugelassene Elektronenmikroskope können in der Regel ohne Genehmigung der Aufsichtsbehörde betrieben werden, auch wenn die Beschleunigungsspannung den Wert von 30 kV überschreitet.

Anders als bei Röntgeneinrichtungen unterliegt der Betrieb von genehmigungsfreien Elektronenmikroskopen nicht der Anzeigepflicht; ebenso nicht erforderlich ist die Aufsicht durch Strahlenschutzbeauftragte und die Prüfung durch einen unabhängigen Sachverständigen.

112. Die Bauartzulassung wird vom Hersteller des Elektronenmikroskops beim Bundesamt für Strahlenschutz beantragt und ist maximal 10 Jahre gültig, kann aber verlängert werden. Selbst wenn die Bauartzulassung erlischt, können alle baugleichen Elektronenmikroskope, die in der Bauartzulassung aufgeführt sind, weiter betrieben werden.
112. Die Abt. Strahlenschutz überprüft, ob die Bedingungen für den genehmigungsfreien Betrieb eines Störstrahlers erfüllt sind. Deshalb ist es unbedingt erforderlich, dass der Abteilung Strahlenschutz nicht nur alle genehmigungspflichtigen Geräte, sondern auch alle vermeintlich genehmigungsfreien Elektronenmikroskope gemeldet werden.
113. Im Gegensatz zu Röntgeneinrichtungen werden vom Gesetzgeber in der Regel keine turnusmäßigen Überprüfungen der genehmigungspflichtigen Störstrahler gefordert. Es genügt die einmalige Überprüfung durch einen unabhängigen Sachverständigen vor der Inbetriebnahme.

114. Die Bauartzulassung erlischt, wenn am Störstrahler wesentliche Veränderungen vorgenommen werden; sie werden dann genehmigungspflichtig. Wesentliche Veränderungen sind zum Beispiel der nachträgliche Einbau eines EDX-Detektors oder einer Slow-Scan-Kamera.

Aufgrund der steigenden Anzahl der verschiedenen Gerätevarianten verzichten leider viele Hersteller zunehmend auf das Bauartzulassungsverfahren.

115. Nicht nur der Erwerb, sondern auch die Außerbetriebnahme oder Weitergabe von Störstrahlern müssen der Abt. Strahlenschutz gemeldet werden.

**SPEZIELLE HINWEISE ZUM BETRIEB
VON IONENBESCHLEUNIGERN (CROSS BEAM®)
(§§ 11, 12, 12A UND ANLAGE I TEIL C STRLSCHV)**

116. In den Forschungsinstituten der Universität Heidelberg treten überwiegend Ionenbeschleuniger in Form von Geräten der Fa. Zeiss auf. Es handelt sich dabei um eine Kombination aus Elektronenmikroskop und FIB-Anlage (Ionenfeinstrahl, Focused on Beam).
117. Für die Geräte der CrossBeam®-Serie gelten die Vorschriften der Strahlenschutzverordnung (§ 12a und Anlage I, Teil C). Der Betrieb der CrossBeam®-Geräte ist genehmigungs- und anzeigefrei, weil die Voraussetzungen nach Anlage I Teil C StrlSchV erfüllt sind. Aber auch diese Geräte müssen, wie alle anderen Geräte, bei der Abteilung Strahlenschutz angemeldet werden.
118. Nicht nur der Erwerb, sondern auch die Außerbetriebnahme oder Weitergabe von Ionenbeschleunigern müssen der Abteilung Strahlenschutz gemeldet werden.

**SPEZIELLE HINWEISE ZUM BETRIEB VON
TECHNISCHEN RÖNTGENEINRICHTUNGEN (§§ 3, 4, 4A RÖV)**

119. Anders als bei den radioaktiven Stoffen kann die in Störstrahlern und Röntgeneinrichtungen erzeugte ionisierende Strahlung „abgeschaltet“ werden.
120. Reinigungskräfte dürfen in Röntgenräumen nur dann tätig werden, wenn die Röntgeneinrichtungen oder Störstrahler ausgeschaltet sind.

121. Das Betreiben von Röntgeneinrichtungen ist entweder genehmigungs- oder anzeigepflichtig.
122. Vor der erstmaligen Inbetriebnahme von Röntgeneinrichtungen müssen die Geräte von einem unabhängigen Sachverständigen geprüft werden. Der Sachverständige legt in seinem Bericht fest, welche Mängel bestehen und ob die Röntgenanlage der Genehmigungs- oder Anzeigepflicht unterliegt. Außerdem muss ein fachkundiger Strahlenschutzbeauftragter gemäß § 3 Abs. 2 ernannt werden. Im Vorfeld eines Genehmigungsverfahrens oder einer Anzeige muss die neue (oder umgebaute oder verlagerte) Röntgeneinrichtung der Abteilung Strahlenschutz gemeldet werden. Das Gleiche gilt auch für die Stilllegung oder Weitergabe von Röntgeneinrichtungen.
123. Röntgeneinrichtungen müssen im Abstand von 5 Jahren wiederholt vom Sachverständigen geprüft werden. Die Genehmigungsbehörde kann unter Umständen auch kürzere Untersuchungsintervalle anordnen.
124. Bedenken Sie, dass wesentliche Veränderungen an Röntgeneinrichtungen oder ein Standortwechsel dazu führen, dass die Bauartzulassung erlischt und der Betrieb genehmigungspflichtig wird (siehe Ziffer 114).

UNTERWEISUNGEN

125. Die beruflich strahlenexponierten Mitarbeiter werden von den Strahlenschutzbeauftragten jährlich 1-mal unterwiesen (ersetzt die halbjährliche "Belehrung" nach alter StrlSchV bzw. RöV).
126. Die Unterweisungen sind schriftlich zu dokumentieren.
127. Auf Wunsch kann die Unterweisung im Beisein von Vertretern der Abt. Strahlenschutz durchgeführt werden, die u.U. aktuelle oder ergänzende nützliche Informationen vermitteln können.
128. Kopien der Aufzeichnungen von den jährlich durchzuführenden Unterweisungen sind der Abt. Strahlenschutz zu übergeben.
129. Die Unterweisung von Fremdpersonal erfolgt durch die Abteilung Strahlenschutz.
130. Gäste oder Kurzzeitbesucher der Isotopenbereiche werden von den Strahlenschutzbeauftragten eingewiesen.

ÄRZTLICHE ÜBERWACHUNG

131. Die in den Isotopenbereichen der Universität tätigen Mitarbeiter sind als beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie B einzustufen. Trotzdem sind die Erstuntersuchung (vor Beginn einer Tätigkeit als beruflich strahlenexponierte Person) sowie die Abschlussuntersuchung (bei Beendigung der Tätigkeit als beruflich strahlenexponierte Person) durch den Strahlenschutzfacharzt zwingend erforderlich.
132. Anmeldungen zur Strahlenschutzuntersuchung sind an die Abteilung Strahlenschutz zu richten. Wiederholungs- oder Nachuntersuchungen werden ggf. vom Betriebsärztlichen Dienst angeordnet bzw. veranlasst.
133. Die Strahlenschutzbeauftragten melden schwangere Mitarbeiterinnen zur Untersuchung durch den Strahlenschutzfacharzt an.
134. Die Strahlenschutzbeauftragten beurteilen für jeden einzelnen Mitarbeiter die Notwendigkeit einer Inkorporationsüberwachung.

TÄTIGKEITSVERBOTE / -BESCHRÄNKUNGEN

135. Konventionelle Experimente (ohne die Anwendung radioaktiver Stoffe) sollen in den Kontrollbereichen und "Überwachungsbereichen" nicht durchgeführt werden. Dadurch wird eine unnötige Strahlenexposition der betreffenden Experimentatoren vermieden (§ 6 StrlSchV, "Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und Dosisreduzierung").
136. Mitarbeiterinnen müssen den Strahlenschutzbeauftragten über den Beginn einer Schwangerschaft unverzüglich in Kenntnis setzen.
137. Stillenden und schwangeren Frauen, sowie Jugendlichen unter 18 Jahren ist der Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen streng untersagt. Bei der Bedienung von Elektronenmikroskopen muss im Einzelfall entschieden werden. Aufgrund durchaus möglicher, „positiver psychologischer Effekte“ sollten auch diesen Mitarbeiterinnen eine andere Tätigkeit zugewiesen werden, die eine Exposition durch ionisierende Strahlung ausschließt.
138. Schwangere oder stillende Mitarbeiterinnen sind nach Bekanntwerden der Schwangerschaft vom Umgang mit ionisierender Strahlung unverzüglich freizustellen. Sie dürfen weder in Kontrollbereichen noch in "Überwachungsbereichen" weiterbeschäftigt werden.

Der Strahlenschutzbeauftragte hat den Betriebsarzt und die Abteilung Strahlenschutz hiervon sofort zu unterrichten.

139. Beachten Sie außerdem weitere, im §37 StrlSchV enthaltene Vorschriften, die Aufenthaltsbeschränkungen für Besucher, Studierende und Auszubildende auferlegen.

FREMDPERSONAL

140. Bei der Universität oder dem Klinikum beschäftigte Handwerker dürfen sich im Kontrollbereich nur unter ständiger Aufsicht des Strahlenschutzbeauftragten aufhalten. Entsprechendes gilt für die Mitarbeiter externer Firmen.

Sie müssen sich mindestens 3 Tage vor Arbeitsbeginn bei der Abteilung Strahlenschutz anmelden. Dort werden sie eingewiesen und erhalten eine schriftliche Bescheinigung, mit der sie sich dem Strahlenschutzbeauftragten ausweisen müssen.

141. Es ist darauf zu achten, dass die mit Reparatur-, Wartungs- oder Installationsarbeiten beauftragten Personen "belehrt" sind und die vorgeschriebene Schutzkleidung (Handschuhe, Kittel, ggf. Atemschutzmasken) und Personendosimeter tragen.
142. Die Arbeitsbereiche der Handwerker sind großräumig frei zu messen.

ABFALLENTSORGUNG

143. Die Strahlenschutzbeauftragten regeln die regelmäßige Entsorgung der radioaktiven Abfälle und weisen das damit beauftragte Personal gewissenhaft ein.
144. Alle radioaktiven Abfälle sind entsprechend den Annahmebedingungen (siehe Anhang 5 und Anhang 6) des ZENTRALBEREICH Neuenheimer Feld zu sortieren, zu sammeln und zu verpacken.

145. Die im THEORETIKUM angesiedelten Institute und klinischen Arbeitsgruppen sowie die Einrichtungen in den Sondergebäuden 350 (OMZ) und 400 ("Kopf-klinik") übergeben die Abfälle wöchentlich (Di. - Fr.), spätestens jedoch dann, wenn eine der vorgeschriebenen Umverpackungen gefüllt ist, der Annahmestelle (Gebäude 347 UG). Dort werden sie nur während der Öffnungszeiten entgegengenommen (siehe Anhang 5).
146. Die in den Instituten und klinischen Einrichtungen außerhalb des THEORETIKUM anfallenden Abfälle werden vom ZENTRALBEREICH Neuenheimer Feld im 2-wöchentlichen Rhythmus entsorgt (siehe *Anhang 6*).
147. Bis zum Abtransport zur Annahmestelle (THEORETIKUM) bzw. zum Verpackungsort (Institute außerhalb des THEORETIKUM) dürfen Abfallgebilde nur in den dafür vorgesehenen fahrbaren Transportbehältern (Plexiglaskisten für die harten Betastrahler, mit Bleiblech ausgekleidete Holzkisten für die Gammastrahler) abgestellt werden. Der Transportweg führt über die Kellerflure auf dem kürzesten Weg zur Annahmestelle im Gebäude 347 UG bzw. zum Verpackungsort.
148. Der Annahmestelle dürfen keine infektiösen Abfälle übergeben werden. Die Abfälle sind durch geeignete Nassverfahren bei Raumtemperatur zu sterilisieren:
- Festabfälle: > 6 h in 5 % v/v Lysoforminlösung einweichen
- Flüssigabfälle: > 6 h mit Lysoforminlösung (5 % v/v Endkonzentration) behandeln
149. Das Autoklavieren radioaktiver Abfälle ist wegen der möglichen Freisetzung radioaktiver Gase nicht erlaubt. Für das Biologische Sicherheitslabor der Universität Heidelberg im Neuenheimer Feld gelten besondere Regeln.
150. Die Freimessung radioaktiver Reststoffe oder deren Entsorgung über den Hausmüll oder die Abwasserleitungen darf von den Strahlenschutzbeauftragten nicht vorgenommen werden. Ein Verstoß gegen diese Bestimmung wird seitens der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde unnachsichtig mit Bußgeldern geahndet.
151. Der nach gültigem Abfallrecht sortierte Hausmüll wird in schwarzen (Restmüll), gelben (Wertstoffe) oder grünen (Papier) Müllsäcken gesammelt. Diese Normalmüllgebilde müssen von den Strahlenschutzbeauftragten vor dem Abtransport durch das Reinigungspersonal "freigemessen" werden.

Die nicht kontaminierten Müllsäcke erhalten das Freigabe-Etikett mit dem Datum der Messung und der Unterschrift des Strahlenschutzbeauftragten

VERHALTEN BEI KONTAMINATIONEN, UNFÄLLEN UND ANDEREN PROBLEMEN

152. Beachten Sie die Dekontaminierungsvorschriften und den Alarmplan (Aushang).
153. Achten Sie darauf, dass radioaktive Stoffe nicht in öffentliche Bereiche verbreitet werden.
154. Dekontaminieren Sie bei kleineren Verunreinigungen unverzüglich (bevor Flüssigkeiten eintrocknen!) die Oberflächen, z.B. mit Deconex oder anderen geeigneten Mitteln. Versuchen Sie, die kontaminierte Fläche dabei nicht zu vergrößern.
155. Im Fall großflächiger Verunreinigungen evakuieren Sie zunächst den betroffenen Bereich, grenzen Sie die kontaminierte Fläche ab und informieren Sie unverzüglich den Strahlenschutzbeauftragten und die Abt. Strahlenschutz.
156. Bei Verletzungen, die mit Kontaminationen oder Inkorporationen einhergehen, haben Erste-Hilfe-Maßnahmen und die ärztliche Versorgung Vorrang vor dem Strahlenschutz (Deutsches Rotes Kreuz: 19222 / Rettungsleitstelle: 112).

Informieren Sie unverzüglich den Strahlenschutzbeauftragten und die Abt. Strahlenschutz.
157. Im Fall von Kontaminationen der Haut beachten Sie die Dekontaminierungsvorschriften (Aushang) und verständigen Sie sofort den Strahlenschutzbeauftragten und die Abteilung Strahlenschutz.
158. Bei einem akuten Verdacht auf Inkorporation radioaktiver Stoffe müssen von der Abteilung Strahlenschutz sofort Urinmessungen vorgenommen werden.
159. Im Fall von Spritzern, die in das Auge gelangen, ist unverzüglich eine augenärztliche Untersuchung bzw. Behandlung zu veranlassen. Spülen Sie die Augen mit viel Wasser. Spreizen Sie dabei die Augenlider mit den Fingern. Informieren Sie den Strahlenschutzbeauftragten und die Abteilung Strahlenschutz.
160. Alle Personenunfälle in einem Strahlenschutzbereich (Kontrollbereiche und "Betriebliche Überwachungsbereiche") ziehen eine Untersuchung durch den Betriebsärztlichen Dienst (Strahlenschutzfacharzt) nach sich.
161. Alle – auch geringfügige – Unfälle und Störfallsituationen in den Isotopenlaboratorien müssen dem Strahlenschutzbeauftragten und der Abt. Strahlenschutz so schnell wie möglich gemeldet werden.

162. Auch bei anderen Problemen, Unregelmäßigkeiten, Verdacht auf Kontaminationen und Inkorporationen sowie außergewöhnlichen Vorkommnissen im Zusammenhang mit dem Umgang mit radioaktiven Stoffen wenden Sie sich so schnell wie möglich an den Strahlenschutzbeauftragten und die Abteilung Strahlenschutz.
163. Weitere Hinweise können im Merkblatt "Erste Hilfe bei erhöhter Einwirkung ionisierender Strahlung" (DGUV Information 203-008, früher BGI 668, Nachdruck 2006) nachgelesen werden. Das Dokument ist über die Internetadresse <http://www.arbeitssicherheit.de/de/html/library/document/5004852,1> erhältlich.

BEENDIGUNG DER TÄTIGKEIT ALS BERUFLICH STRAHLENEXPONIERTE PERSON

164. Der Strahlenschutzbeauftragte muss die Beendigung der Tätigkeit eines Mitarbeiters als beruflich strahlenexponierte Person unverzüglich der Abt. Strahlenschutz melden.
165. Mitarbeiter, die aus den Diensten der Universität Heidelberg bzw. des Universitätsklinikums ausscheiden, erhalten von den zuständigen Strahlenschutzbeauftragten oder der Abteilung Strahlenschutz eine Bescheinigung über die in den Isotopenbereichen der Universität Heidelberg bzw. des Universitätsklinikums akkumulierte Dosis.
166. Das Arbeitsverhältnis mit der Universität Heidelberg oder mit dem Universitätsklinikum kann erst dann gelöst werden, wenn der jeweils zuständigen Personalabteilung die Bescheinigung über die akkumulierte Strahlendosis und die ärztliche Bescheinigung über die Abschlussuntersuchung durch den betriebsärztlichen Dienst vorliegen.

ANHANG 1

VERHALTENSREGELN BEI UNFÄLLEN UND IN STÖRFALLSITUATIONEN IM RADIOAKTIVEN ARBEITSBEREICH

Um Schaden von Leib, Leben und Sachen abzuwenden ist es sehr wichtig, dass bei einem Unfall oder in Störfallsituationen im radioaktiven Arbeitsbereich jeder Mitarbeiter richtig und schnell handelt. Es wird dabei folgende Vorgehensweise dringend angeraten:

1. Treffen Sie bei einem Unfall oder einem Notfall sofort die notwendigen Maßnahmen, um weitere Personen im Strahlenschutzbereich und den öffentlichen Bereich vor Gefahren zu schützen
2. Entfernen Sie weitere Personen vom betreffenden Ort.
(bei Kontaminationsgefahr: Messung und ggf. Dekontamination)
3. Sperren Sie den kontaminierten Bereich ab
4. Benachrichtigen Sie unverzüglich den Strahlenschutzbeauftragten und die Abt. Strahlenschutz des ZENTRALBEREICH Neuenheimer Feld
5. Alarmieren Sie gegebenenfalls die Feuerwehr, Tel. 112

Gehen Sie bei der Meldung nach folgendem Muster vor:

Wo ist etwas passiert?	<u>Genau:</u> Ort, Straße, Hausnummer, Stockwerk, Raumnummer, Name des Betriebes/Instituts
Was ist passiert?	z.B.: Strahlenunfall, Laborunfall
Wieviel Betroffene/Verletzte?	Zahl verletzter und sonst beteiligter Personen
Welche Verletzungen?	z.B.: Akute Lebensgefahr, Verletzungen usw. Hinweis auf Strahleneinwirkung (externe Bestrahlung, Kontamination, Inkorporation)
Wer meldet?	Name, Beruf, Fachkenntnisse im Strahlenschutz

6. Bei lebensbedrohlichen Zuständen hat die Notfallhilfe immer Vorrang:

- ggf. Erste Hilfe oder Atemspende (gesundheitliche Gefährdung z.B. durch Kontamination ist dabei nicht zu erwarten) leisten.
- kontaminierte Verletzte vorsichtig dekontaminieren (siehe Dekontaminationsanweisung), mindestens aber kontaminierte Kleidung entfernen, Personen umhüllen, zum Transport bereitmachen.
- kontaminierte Materialien und Kleidungsstücke in Plastiksäcken sammeln.
- ggf. kontaminierte Flächen reinigen (siehe Dekontaminationsanweisung), dabei richtet sich die Reihenfolge der einzuleitenden Maßnahmen nach der Art des Ereignisses.

7. Informieren Sie im Falle eines Unfalles / Störfalles umgehend

- die Zentrale Leitwarte Technik (ZLT) Tel. 4444 (Technischer Notruf)
oder 54-7272
- die Abt. Strahlenschutz Tel. 54-4117 bzw. 56-38440
oder Tel. 54-4104 bzw. 56-39183

Beachten Sie hierzu die Alarmliste (siehe Anhang 2).

ANHANG 2

ALARMLISTE FÜR DEN RADIOAKTIVEN ARBEITSBEREICH

- | | |
|---|---|
| 1. Strahlenschutzbeauftragte(r) | s. Aushang Schleuse bzw. Labor |
| 2. Dienststellenleiter | s. Aushang Schleuse bzw. Labor |
| 3. Abt. Strahlenschutz | Tel. 54-4117, 54-4104, 54-4109
Dect 56-38440, 56-39183, 56-32395
Mobil 0170-76220-31
0170-76220-29 |
| 4. Strahlenschutzbevollmächtigte | Tel. 54-8555, 54-4117, 54-8547
Dect 56-38440, 56-32381
Mobil 0170-76220-20
0170-76220-38 |
| 5. Technischer Notruf ZLT | Tel. 4444 |
| 6. Abt. Sicherheitswesen | Tel. 54-2167, 54-2168, 54-2170, 54-2033 |
| 7. Beauftragter für
Biologische Sicherheit | Tel. 54-2340, 54-3262 |
| 8. Regierungspräsidium Karlsruhe | Tel. 0721-926-7628 |
| 9. Strahlenschutzfacharzt | Tel. 56-8960, 56-8966, 56-34493, 56-34487 |
| 10. Nächstgelegenes
strahlenschutztechnisch
ausgerüstetes Krankenhaus | Tel. 56-8201, 56-8202 |
| 11. Feuerwehr | Tel. 112 |
| Rotes Kreuz | Tel. 111 oder 19222 |
| Polizei | Tel. 110 |
| Polizeirevier Heidelberg Nord | Tel. 06221-45690 |
| 12. Bei Gefahrguttransporten | Tel. 54-8542
Dect. 56-32386 |
| 13. Bei Inkorporationsverdacht | Tel. 54-4117, 54-4104 |

ANHANG 3

WÖCHENTLICHE PFLICHTEN EINES ISOTOPENLABOR-DIENSTES (VON FREITAG BIS FREITAG)

1. Tägliche Routinekontrolle des Isotopenlabors

- Haben sich alle Nutzer des Isotopenlabors in das Labortagebuch eingetragen?
- Überprüfung auf Beta- und Gamma-Kontamination der Arbeitsplätze (Tische, Stühle, Fußböden, Schränke usw.) mit dem tragbaren Kontaminationsmonitor
- Sind die Labortische aufgeräumt und sauber?
- Wurden während der Woche die Isotope ^3H , ^{35}S , oder ^{14}C benutzt, so sind am Ende der Woche zusätzlich Wischtests zur Kontaminationskontrolle durchzuführen.
- Im Falle einer Kontamination ist der verantwortliche Strahlenschutzbeauftragte zu informieren. Dieser ist für die umgehende Dekontamination verantwortlich (außerdem ist die Abt. Strahlenschutz des ZENTRALBEREICH Neuenheimer Feld zu informieren).

2. Versorgung des Isotopenlabors mit Laborverbrauchsmaterial (Wochenbedarf)

- Ggf. Schutzfolie für Arbeitsplatten
- Einmalhandschuhe (Größe S, M, L)
- Papiertücher
- Plastikpipetten
- Pipettenspitzen (blau und gelb)
- Abfallbehälter beschaffen (erhältlich bei der Abt. Strahlenschutz)
- Kautexflaschen (6 bis 10 l) und Blechbehälter in verschiedenen Größen für langlebige Abfälle beschaffen (erhältlich bei der Abt. Strahlenschutz)
- PE-Rundbodensäcke (erhältlich im Zentrallager des ZNF)

3. Kontrollieren Sie den Abfall in den nicht radioaktiven Abfalleimern

mit dem Kontaminationsmonitor. Kann keine Radioaktivität nachgewiesen werden, so verbleibt der gefüllte Plastiksack bis zur Abholung durch das Reinigungspersonal im Labor. Keinesfalls dürfen Abfallgebinde im Flur abgestellt werden. Der Freigabevermerk des Strahlenschutzbeauftragten muss deutlich auf dem Gebinde erkennbar sein.

4. Überprüfen Sie die Batterien bzw. Akkus der tragbaren Monitore

und laden Sie diese ggf. auf. Batterien erhält man in der Abt. Elektronik des ZENTRALBEREICH Neuenheimer Feld. Ladegeräte für die SEAG-Monitore befinden sich auch in der Abt. Strahlenschutz.

5. Abgabe des radioaktiven Abfalls und der Verpackungen

Wöchentlich (Dienstag bis Freitag), gemäß den „Annahmebedingungen“ (siehe Anhang 5 und Anhang 6) über die Abt. Strahlenschutz (siehe Anhang 8).

Bitte überprüfen Sie auf außen anhaftende Kontaminationen:

- die Gefäße mit flüssigem Abfall
- die Plastiksäcke mit Festabfall
- Sonderabfälle (Bleibehälter, Glas, Spritzen)
- die Plexiglas- und Bleiabschirmungen der Originalgebinde
- die Blechbehälter für „langlebige Abfälle
- die Firmenverpackungen (Kartons und Trockeneisbehälter!)

6. Die Übergabe dieser Verantwortlichkeiten auf den Nachfolger findet jeden Freitag statt.

Stellen Sie in eigenem Interesse sicher, dass die Isotopenlaboratorien aufgeräumt und kontaminationsfrei übergeben werden!

ANHANG 4

DEKONTAMINATIONSANWEISUNG FÜR ISOTOPENLABORATORIEN

Auch bei sorgfältiger Planung und Durchführung von Arbeiten mit offenen radioaktiven Substanzen können Kontaminationen auftreten. Eine überlegte, zielgerichtete Dekontamination wird zu einer schnellen Reduktion der Strahlung in den betroffenen Bereichen führen.

Durchführung und Kontrolle von Dekontaminationen

Ziel jeder Dekontamination ist es, möglichst jede messbare Kontamination zu entfernen oder zu vermindern.

Dekontaminationslösungen (z.B. DeconexTM oder Countoff) sollten in jedem Isotopenlabor bereitstehen.

Verwenden Sie zur Dekontamination ggf. den beim Strahlenschutz bereitstehenden gelben Dekontaminationskasten.

Protokollieren Sie den Kontaminationszeitpunkt und den Beginn der Dekontamination.

1. Dekontamination von Oberflächen

- Grenzen Sie die kontaminierte Fläche deutlich ab und versperren Sie den Zugang
- Legen Sie Schutzkleidung an
- Nehmen Sie kontaminierte Flüssigkeiten gleich auf
- Kontrollmessungen der kontaminierten Fläche
- Wenn notwendig führen Sie Maßnahmen zur Dekontamination durch, dabei ...
 1. die kontaminierte Fläche mit Flüssigseife 2 - 3mal mit dem Schwamm reinigen, danach: Kontrollmessung
 2. die Dekontaminationspaste oder angefeuchtetes Scheuerpulver oder "Scheuermilch" auf die kontaminierte Fläche auftragen und 2 - 3mal reinigen, danach: Kontrollmessung

3. Scheuermilch zur 2 - 3fachen Reinigung der kontaminierten Fläche verwenden, danach: Kontrollmessung
4. Sammeln Sie das Waschwasser als radioaktiven Abfall!

2. Dekontamination von Rotoren

Benutzen Sie auf keinen Fall DeconexTM, um Rotoren von Zentrifugen zu dekontaminieren. Weichen Sie stattdessen die Rotoren in einer Plastikschiessel ein, die Wasser und Geschirrspülmittel enthält. Nach einigen Stunden Behandlungszeit sollten Sie den Rotor mit klarem Wasser abspülen (Waschwasser als rad. Flüssigabfall auffangen!).

3. Personendekontamination

3.1 Allgemeine Regeln

Gehen Sie bei der Dekontamination in folgender Weise vor:

- Aufenthaltsbereich der kontaminierten Person absperren
- Kontaminierte Kleidung ablegen und kontrolliert sammeln (Plastiksack)
- ggf. Schutzkleidung zur Dekontamination anziehen
- Weitere Kontaminationsmessungen im Aufenthaltsbereich der kontaminierten Person (auch Sanitärbereich) durchführen
- Messen Sie auch Personen aus, die nach dem vermuteten Zeitpunkt der Kontamination mit der kontaminierten Person Kontakt hatten
- Werden mit einer Maßnahme weniger als 10% der Kontamination entfernt, ist die Maßnahme zu ändern (siehe Schema Seite 5). Treten bei bzw. nach einer Hautkontaminationen Hautrötungen oder Hautverletzungen auf, oder führen Dekontaminations-Maßnahmen nicht zum gewünschten Erfolg, sollte der Arzt hinzugezogen werden
- Sammeln Sie die Dekontaminations-Materialien sorgfältig ein
- Zeichnen Sie alle Dekontaminationsschritte auf

3.2 Durchführung einer Dekontamination gesunder, intakter Haut

Bei Dekontaminationsmaßnahmen der Haut ist in folgender Weise vorzugehen:

- Die Dekontamination der Haut ist so schonend wie möglich durchzuführen
- Bei allen Dekontaminationsschritten ist eine Weiterverbreitung der Kontamination unbedingt zu verhindern (lokale Dekontamination)
- Noch feuchte Kontaminationen sind mit Zellstoff abzudecken und aufzusaugen
- Erster Dekontaminationsschritt ist i.a. das Waschen mit alkalifreier Flüssigseife (Geschirrspülmittel sind geeignet, da pH-neutral); leichtes Reiben mit einer weichen Kunststoffbürste
- Werden bei einer Dekontamination nicht mehr als 10% der auf der Haut vorhandenen Aktivität entfernt, so ist die Methode zu ändern (siehe Schema Seite 5)
- Spülen Sie die betroffenen Hautstellen nach Dekontamination mit lauwarmem Wasser ab
- Alle Dekontaminationsschritte müssen aufgezeichnet werden

3.3 Wunddekontamination als Maßnahme der Ersten Hilfe

Als Maßnahme der Ersten Hilfe sollte die Dekontamination einer frischen Wunde von einem Ersthelfer durchgeführt werden. Die dringende medizinische Versorgung hat in jedem Fall Vorrang vor weiteren Maßnahmen.

Folgende Dekontaminationsmaßnahmen sind durchzuführen:

- Die Wunde wird mit sterilem Verbandsmaterial abgedeckt.

Alle benutzten Dekontaminations- und Verbandsmaterialien, die mit kontaminiertem Blut verunreinigt sind, müssen sorgfältig aufbewahrt werden, um erforderlichenfalls die Radionuklide zu identifizieren und die Aktivität abschätzen zu können.

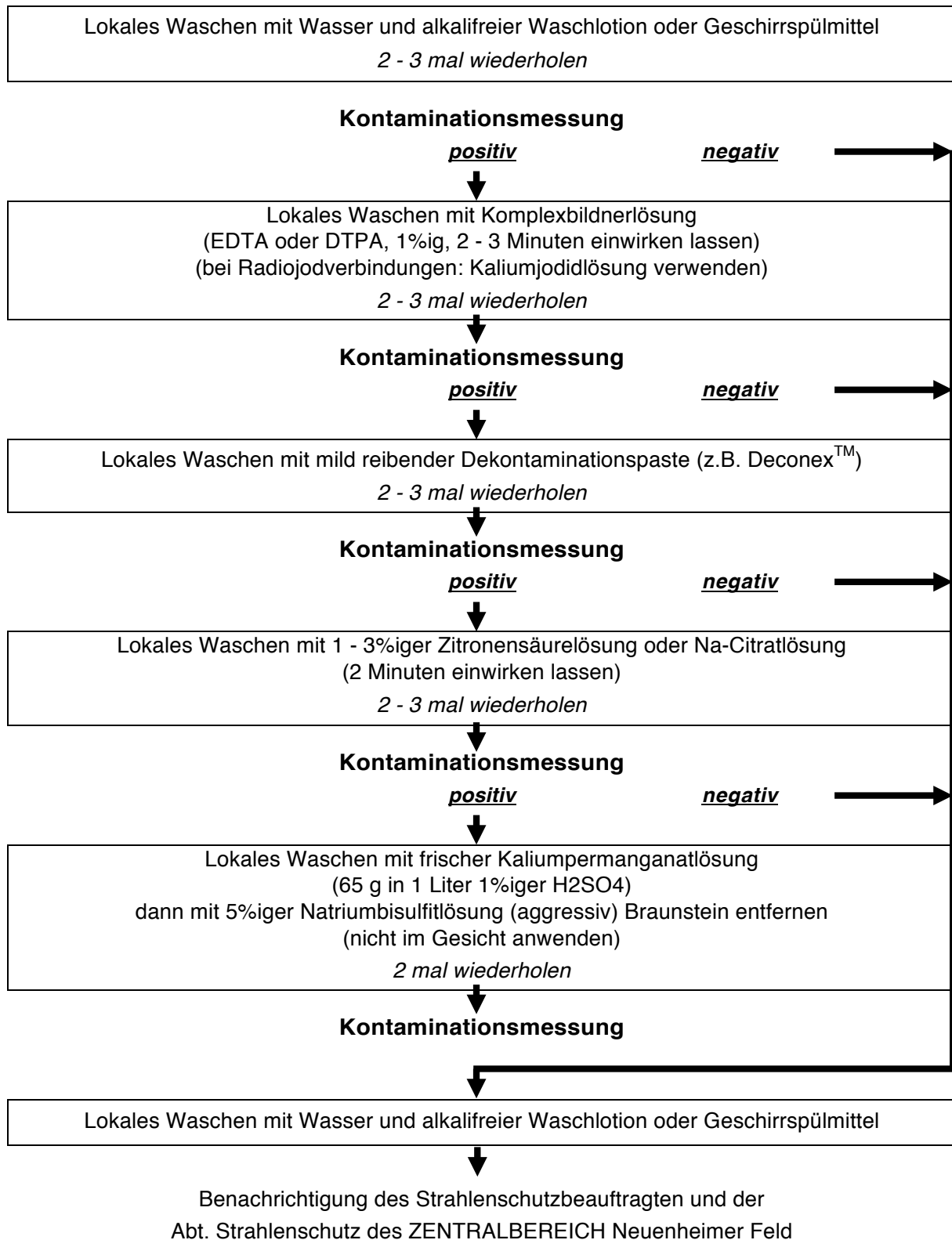
- Ist ein Transport des Verunfallten notwendig, so sind Maßnahmen gegen eine Verschleppung von Kontamination vorzusehen (Abdeckung der kontaminierten Person).
- Wunddekontaminationen, die nicht in den Bereich der Ersten Hilfe fallen, müssen von einem hierzu befähigten **A r z t** durchgeführt werden.

3.4 Dekontamination bestimmter Körperteile

- Haare sind an einem geeigneten Waschbecken bei nach hinten geneigtem Kopf von einem Helfer, der Handschuhe trägt, mit einem Haarwaschmittel zu waschen. Das kontaminierte Wasser sollte nicht in das Gesicht, die Augen und Ohren gelangen. Gegebenenfalls sind die Haare zu kürzen.
- Bei Augenkontamination ist vom inneren zum äußeren Augenwinkel mit lauwarmem Wasser zu spülen, um Kontamination des Tränengangsystems zu vermeiden.
- Bei Kontamination des Gehörgangs bitte den Arzt konsultieren.
- Bei Kontamination des Mund- oder Nasenbereiches ist mit einer Inkorporation zu rechnen. Zur Dekontamination des Mundes ist mit Wasserstoffperoxid (3%ig) zu gurgeln und die Zähne sind zu putzen.
- Die Nase kann durch Schneuzen gereinigt werden.
- Sammeln Sie kontaminiertes Abwasser als radioaktiven Abfall!

Beachten Sie hierzu das Dekontaminationsschema.

SCHEMA ZUR DEKONTAMINATION GESUNDER, UNVERLETZTER HAUT



ANHANG 5

ANNAHMEBEDINGUNGEN FÜR RADIOAKTIVE ABFÄLLE IM THEORETIKUM DER UNIVERSITÄT

Grundsätzliche Regelungen für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle

Die Abt. Strahlenschutz des ZENTRALBEREICH Neuenheimer Feld hat die Aufgabe, **sämtliche** radioaktiven Abfälle aus dem universitären und klinischen Bereich zu entsorgen.

Die zum THEORETIKUM zählenden Einrichtungen und Arbeitsgruppen der Universität und der Universitätskliniken und die Einrichtungen in den Sondergebäuden 350 (OMZ) und 400 ("Kopfklinik") liefern ihre radioaktiven Abfälle direkt an die Abt. Strahlenschutz ab.

Die radioaktiven Abfälle sind wöchentlich (Dienstag bis Freitag), spätestens jedoch dann, wenn eine der vorgeschriebenen Umverpackungseinheiten gefüllt ist, zur Annahmestelle zu bringen. Dies gilt nicht nur für radioaktive Abfälle, die bei einem genehmigungspflichtigen Umgang (in den Kontrollbereichen) anfallen, sondern auch für diejenigen, die in den "Überwachungsbereichen" entstehen.

Die Annahmestelle für radioaktive Abfälle befindet sich im Untergeschoß des Gebäudes 347, Räume U21, U22. Die radioaktiven Abfälle werden dort nur während der Öffnungszeiten entgegengenommen (siehe Home Page - „Öffnungszeiten“).

Abfallarten / Separieren / Sortieren der Abfälle durch den Nutzer

Grundsätzlich werden **kurzlebige** (Halbwertszeit der enthaltenen Radionuklide < 100 Tage) und **langlebige** (Halbwertszeit > 100 Tage) radioaktive Abfälle unterschieden, die beide in fester oder flüssiger Form vorliegen können.

Aufgrund ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften und wegen ihrer Weiterbehandlung sind die kurz- und langlebigen radioaktiven Abfälle jeweils getrennt zu sammeln und in die folgenden Abfallarten zu unterteilen:

1. Papier / Plastik / Glas / Metalle
2. wässrige Flüssigkeit
- 3.1 Plastikgefäße oder Glasvials mit schwer entflammaren flüssig-Scintillator-Rückständen (LSC-Abfälle, die biologisch abbaubare Scintillatorcocktails enthalten).

- 3.2 Plastikgefäße oder Glasvials mit leicht entzündlichen flüssig-Scintillator-Rückständen (LSC-Abfälle, die gesundheits- und umweltgefährdende Cocktailkomponenten (z.B. Toluol, Xylol, Dioxan usw.) enthalten).
4. brennbare Flüssigkeit (Lösungsmittel, LSC-Cocktail)
5. Tierkadaver / Organ- und Blutproben
6. Einstreu / Mist
7. kontaminierte Originalgebinde der Lieferfirmen (z. B. Plastikeinsätze der Bleitöpfe)
8. kalibrierter Standard
9. umschlossener radioaktiver Stoff
10. Uran- / Radium- / Thorium - haltiger Abfall
11. Ionisationsrauchmelder
12. Metall- / Elektroschrott
13. ECD

Auf keinen Fall dürfen kurzlebige Abfälle mit langlebigen oder die einzelnen aufgelisteten Abfallarten untereinander gemischt werden. Zusätzlich müssen die kurzlebigen radioaktiven Abfälle nuklidspezifisch verpackt werden, d.h., das einzelne kurzlebige Abfallgebinde darf z.B. entweder nur ^{32}P -haltige oder nur ^{33}P -haltige oder nur ^{35}S -haltige Abfälle oder nur ^{125}I -haltige Abfälle der gleichen Art enthalten.

Von den langlebigen radioaktiven Abfällen sind die ^3H - und ^{14}C -haltigen Abfallstoffe separat (nuklidspezifisch) und nach den o.g. Arten sortiert zu sammeln.

Abfälle mit anderen langlebigen Radionukliden können untereinander gemischt werden, sofern sie von der gleichen Art sind. Ein einzelnes langlebiges Abfallgebinde kann z.B. enthalten:

- nur wässrige, ^3H -haltige Flüssigkeit, *oder*
- nur ^{14}C -haltiger fester Abfall aus Papier und Plastik, *oder*
- nur ^{57}Co -, ^{113}Sn -, ^{22}Na - und ^{45}Ca -haltiger, fester LSC-Abfall, *oder*
- nur ^{14}C -markierte Tierkadaver

Es dürfen keine sortenreinen Abfälle hoher spezifischer Aktivität mit Abfällen geringer spezifischer Aktivität vermischt werden. Unzulässige Vermischungen und Verpackungen verursachen höhere Entsorgungskosten, oder sie werden von der Entsorgungsfirma oder der Landessammelstelle nicht entgegengenommen.

Gebindeformen / Verpacken der Abfälle durch den Nutzer

Über die Verpackung und Gebindegrößen der einzelnen kurzlebigen und langlebigen Abfallsorten gibt die Tabelle im Anschluss an diesen Anhang Auskunft.

Leere Verpackungen

Nicht kontaminierte, leere Originalverpackungen (Pappkartons, Trockeneisverpackungen, Bleitöpfe, Blechdosen usw.) der Lieferfirmen (z.B. Hartmann Analytik, PerkinElmer, EZN) können in der Annahmestelle für radioaktive Abfälle **nicht** abgegeben werden. Sie müssen direkt den Lieferfirmen zurückgegeben werden. Beachten Sie hierbei die von den Firmen aufgestellten Regeln.

Von der Abt. Strahlenschutz zur Verfügung gestellte, leere Blechbehälter müssen spätestens nach einer maximalen Nutzungsdauer oder Standzeit von einem Jahr zurückgegeben werden. Ansonsten werden von den Eigentümern Säumnisgebühren erhoben.

Behälter für flüssige Abfälle dürfen maximal 3mal wiederbefüllt werden. Danach müssen sie als leere Verpackung entsorgt werden.

Wichtige Hinweise zum Separieren, Sortieren & Verpacken der radioaktiven Reststoffe

- Mit einem von der Abt. Strahlenschutz entwickelten Verfahren wird die spezifische Aktivität der Abfallgebilde gemessen. Es ist deshalb wichtig, dass die einzelnen Säcke und Flaschen in Volumen, Ausdehnung und Konsistenz der kalibrierten Messgeometrie entsprechen. Das Mindestvolumen der Einzelgebilde für feste und flüssige kurzlebige Abfälle beträgt 5 Liter, das Maximalvolumen 10 Liter. Die oben angegebenen Sortier- und Verpackungsvorschriften sind streng einzuhalten. Nach Absprache können in Ausnahmefällen kleinere Gebindeeinheiten zugelassen werden.

- Das Volumen der einzelnen kurz- und langlebigen Tierkadavergebinde darf aus den gleichen Gründen und wegen der relativ kleinen Einwurfluke des Verbrennungsofens die Größe von 10 Litern nicht überschreiten. Größere Kadaver sind entsprechend zu unterteilen. Das gleiche gilt für die Organ- und Blutproben.
- Tierkadaver, Organ- und Blutproben sowie Käfigeinstreu müssen bei der Abholung im tiefgefrorenen Zustand übergeben werden.
- Die Flüssigkeiten dürfen in die PE-Flaschen nicht bis zum Rand eingefüllt werden. Der maximale Flüssigkeitsstand in allen Flüssigkeitsbehältern liegt mind. 5 cm unterhalb des Verschlussdeckels. Entsprechendes gilt für die Rundbodensäcke mit Feststoffen.
- **Spitze und scharfkantige Gegenstände** (Glas- und Kunststoffpipetten, Rasierklingen, Kanülen, Glasscherben usw.) sind zuerst in stabilen Kartons oder PE-Pulverflaschen geeigneter Größe zu verpacken und dann dem entsprechenden Abfallgebinde beizugeben.
- Alle Abfallgebinde sind fest zu verschließen (PE-Beutel mit reißfestem Klebeband; Kanister, PE-Flaschen mit den **passenden** Schraubdeckeln).
- **Infektiöse radioaktive Abfälle** werden nicht angenommen. Radioaktive Abfälle, die als infektiös einzustufen sind, müssen durch geeignete Behandlungsmethoden entkeimt werden. Auf keinen Fall dürfen Abfallgebinde, die flüchtige radioaktive Stoffe enthalten, autoklaviert werden.
- Die Mehrfachkontamination der Abfälle mit radioaktiven Stoffen und pathogenen Organismen sollte unter allen Umständen vermieden werden. Sofern aber für die Experimente eine Doppelkontamination der Abfälle unverzichtbar ist, muss durch geeignete wirkungsvolle Nassverfahren chemisch desinfiziert werden.
- Die Desinfektionsmethoden sind ggf. mit Fachleuten abzustimmen. **Ansprechpartner** sind bspw. Mitarbeiter der Abt. Biotechnik des ZENTRALBEREICH Neuenheimer Feld oder der Beauftragte für biologische Sicherheit der Universität.
- **Desinfizierte Abfälle sind** unter Angabe der Desinfektionsmethode bei der Übergabe **zu deklarieren**.
- In seltenen Ausnahmefällen und für Sonderentsorgungen (Altlastenbeseitigung) können mit der Abt. Strahlenschutz abweichende Sortier- und Verpackungsvorschriften vereinbart werden.

- Vor dem Einfüllen der Abfälle muss der **Verursacher** die Verpackungsmaterialien auf eventuelle Beschädigungen prüfen. Dies gilt besonders für die Mehrweg-PE-Flaschen zur Aufnahme radioaktiver Flüssigkeiten.
- Die Außenflächen sämtlicher Verpackungen (PE-Flaschen, PE-Säcke, Metallbehälter usw.) müssen kontaminationsfrei sein.
- In den Isotopenlaboratorien sollten die Flaschen mit den flüssigen radioaktiven Abfällen bis zum Abtransport in wasserdichten Wannen oder Containern abgestellt werden.
- Radioaktive Abfälle werden in den Isotopenlaboratorien bis zum Abtransport hinter geeigneten Abschirmungen aufbewahrt. Hinweise hierzu erteilt die Abt. Strahlenschutz.

Transport der radioaktiven Abfälle zur Annahmestelle

Die radioaktiven Abfälle sind in dekontaminierbaren, wasserdichten Transportbehältern ohne Verzögerung auf dem kürzesten Weg über die **Lastenaufzüge** und die **Kellerflure** zur Annahmestelle zu bringen. Während des Transportvorgangs sollten möglichst keine Schutzhandschuhe getragen werden. Die Transportbehälter (Wagen, Kisten usw.) müssen außen kontaminationsfrei sein.

Keinesfalls dürfen radioaktive Abfälle unbeaufsichtigt abgestellt werden. Geeignete Materialien für die Transportbehälter sind:

- für ^3H , ^{14}C , ^{33}P , ^{35}S : Blechbehälter, Alubehälter, Plexiglaskiste
- für ^{32}P , ^{36}Cl , ^{45}Ca : Plexiglaskiste (mind. 15 mm für ^{32}P und ^{36}Cl)
- für ^{125}I : mit 3 mm Blei ausgekleidete, dekontaminierbare Holzkiste
- für ^{57}Co , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{123}I : mit 8 mm Blei ausgekleidete, dekontaminierbare Holzkiste
- für ^{22}Na , ^{46}Sc , ^{51}Cr und
für ^{85}Sr , ^{111}In , ^{113}Sn , ^{131}I : mit 10 mm Blei oder Plexiglas ausgekleidete, dekontaminierbare Holzkiste .

Kennzeichnung der radioaktiven Abfälle

Alle Einzelgebilde (10-liter-PE-Rundbodensäcke, 10-liter-PE-Flaschen), die kurzlebige Abfälle enthalten, sind jeweils mit einem Aufkleber zu versehen. Diese Etiketten müssen die folgenden Angaben enthalten:

1. das Datum
2. das Radionuklid
3. die geschätzte Aktivität in MBq
4. die Nummer der Kundenkarte und namentliche Bezeichnung des Instituts
5. der Name des Strahlenschutzbeauftragten.

Übernahmescheine für radioaktive Abfälle

Die Übernahmescheine für radioaktive Abfälle müssen **vollständig, dauerhaft** und in gut lesbarer Form ausgefüllt werden. Die Angaben zu den enthaltenen Radionukliden dürfen ebenso wenig fehlen wie die Informationen über Umgangsort, Umgangsgenehmigung und Telefonnummer des Abfallverursachers. **Zu jedem einzelnen** Abfallgebilde ist ein Übernahmeschein anzufertigen.

Kundenkarte

Bei der Übergabe der radioaktiven Abfälle ist die Auftragsberechtigungskarte (Kundenkarte) vorzulegen.

Bezugsquellen

Bei folgenden Abteilungen des ZENTRALBEREICH Neuenheimer Feld können gegen Vorlage einer Kundenkarte bezogen werden:

- Abt. Strahlenschutz:
 - 5-Liter- / 12-Liter-Kanister,
 - 50-Liter-PE-Flaschen (leihweise)
 - Metallbehälter
 - Bleitöpfe (leihweise)
 - 3-mm-Bleifolien, kleinere Flächen (gelegentlich)

- 20-Liter-Treteimer für radioaktive Abfälle
- Transportbehälter in div. Ausführungen
- Abschirmungen aus Plexiglas
- Übernahmescheine für radioaktive Abfälle

- Abt. Zentrallager:
 - 10-Liter-PE-Rundbodensäcke
 - graue und schwarze Plastiksäcke (PE)
 - 0,5- / 1-Liter-PE-Pulverflaschen (für Kanülen, Glasscherben, Skalpelle)
 - Klebeband (Tesa)

- Abt. Feinmechanik:
 - Plexiglas, Bleifolien, Holzkisten nach Nutzerangaben

Gebühren für die Übernahme der radioaktiven Abfälle

Für die Übernahme von radioaktiven Abfällen werden Kosten in Rechnung gestellt (vgl. hierzu die aktuellen Preise auf der homepage der Abt. Strahlenschutz beim ZENTRALBEREICH Neuenheimer Feld, <http://www.zbt.uni-heidelberg.de>).

Radioaktive Abfälle werden von der Abt. Strahlenschutz nur dann entgegengenommen, wenn die Abfälle entsprechend den oben ausgeführten Bedingungen separiert, sortiert, verpackt und deklariert sind!

langlebige radioaktive Abfälle (HWZ > 100 Tage)

H-3	C-14	Gemische aus allen anderen langlebigen Nuklidern (außer Y - Strahler, Uran, Radium) z.B.: Na-22, Cr-51, Cs-137, Co-60, Sr-90, Pu-238, Am-241
Alukiste / Alukoffer / Blechbehälter	10 mm Plexi / Alukoffer / Alukiste	10 mm Blei (Na-22, Sr-90), 8 mm Blei (Co-60), 10 mm Plexi (Cr-51, Cs-137)
farblose 10-Liter-PE-Rundbodensäcke 2-fach		
10-Liter- / 40-Liter-Blechbehälter mit PE-Einsatz und 60 Liter Blechbehälter (ABF010C / ABF040A / ABF060P)		
25-Liter-Blechbehälter mit PE-Beutel innen ABF025L		
Blechbehälter ABF025L mit PE-Sack, ABF40A mit PE-Einsatz		
nach Vereinbarung		
10-Liter-PE-Plastiksäcke 2-fach (tiefgelb)		
farblose 10-Liter-PE-Rundbodensäcke 1-fach (tiefgelb)		
farblose 10-Liter-PE-Rundbodensäcke 2-fach		
Bleibtöpfe / Aludosen / Blechdosen / PE-Pulverflaschen oder nach Vereinbarung		
Bleibtöpfe / Aludosen / Blechdosen / PE-Pulverflaschen oder nach Vereinbarung		
nach Vereinbarung		
Karton, PE-Sack oder nach Vereinbarung		
nach Vereinbarung		
nach Vereinbarung		

kurzlebige radioaktive Abfälle (HWZ < 100 Tage)

P-32	P-33	S-35	Cr-51	Fe-59	Sr-90	Rb-86	Tc-99m	In-111	I-123	I-125	I-131
10 mm Plexi	10 mm Plexi	10 mm Plexi	10 mm Blei	20 mm Blei	10 mm Blei	10 mm Blei	8 mm Blei	10 mm Blei	8 mm Blei	3 mm Blei	10 mm Blei
farblose 10-Liter-PE-Rundbodensäcke 2-fach											
1-, 2-, 5-, 12-Liter-PE-Kanister											
farblose 10-Liter-PE-Rundbodensäcke 2-fach											
Blechbehälter ABF025L mit PE-Sack, ABF40A mit PE-Einsatz											
nach Vereinbarung											
10-Liter-PE-Plastiksäcke 2-fach (tiefgelb)											
farblose 10-Liter-PE-Rundbodensäcke 1-fach (tiefgelb)											
farblose 10-Liter-PE-Rundbodensäcke 2-fach											
Bleibtöpfe / Aludosen / Blechdosen / PE-Pulverflaschen oder nach Vereinbarung											
Bleibtöpfe / Aludosen / Blechdosen / PE-Pulverflaschen oder nach Vereinbarung											

nach Vereinbarung											
nach Vereinbarung											

- zu separierende Radionuklide:
- geeignete Abschirmung beim Transport zur Abfallmestelle:
- 1. Papier / Glas / Plastik / Metalle
- 2. wässrige Flüssigkeit
- 3.1 LSC-Abfälle (Viats) schwer entflammbar
- 3.2 LSC-Abfälle (Viats) leicht entflammbar
- 4. brennbare Flüssigkeit Lös.mittel / LSC-Cocktail
- 5. Tierkadaver / Organ- und Blutproben
- 6. Käfiginstreu / Mist
- 7. kontaminierte Originalbinde
- 8. kalibrierte Standards
- 9. umschlossene radioaktive Stoffe
- 10. uranhaltige Abfälle / Uranylacetat
- 11. Ionisationsrauchmelder
- 12. Metallschrott
- 13. ECD

ANHANG 6

ANNAHMEBEDINGUNGEN FÜR RADIOAKTIVE ABFÄLLE AUßERHALB DES THEORETIKUM DER UNIVERSITÄT "EXTERN"

Grundsätzliche Regelungen für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle

Die Abt. Strahlenschutz des *ZENTRALBEREICH Neuenheimer Feld* hat die Aufgabe, **sämtliche** radioaktiven Abfälle aus dem universitären und klinischen Bereich zu entsorgen.

Die in den Strahlenschutzbereichen I und II anfallenden radioaktiven Abfälle außerhalb des THEORETIKUM werden mit dem LKW des ZENTRALBEREICH Neuenheimer Feld immer dienstags in 14-täglichem Rhythmus abgeholt. In Ausnahmefällen können Sonderfahrten vereinbart werden.

Dies gilt nicht nur für radioaktive Abfälle, die bei einem genehmigungspflichtigen Umgang (in den Kontrollbereichen) anfallen. Auch die in den "Betrieblichen Überwachungsbereichen" anfallenden radioaktiven Abfälle müssen der Abt. Strahlenschutz übergeben werden, und zwar auch dann, wenn sie bereits abgeklungen sind.

Die einzelnen Abholstellen werden nur dann angefahren, wenn der Entsorgungsbedarf der Abt. Strahlenschutz bis zum Freitag, 12.00 Uhr, der vorausgehenden Woche per **FAX** angemeldet wurde (FAX-Nr.: 06221 – 54 6125).

Abgeholt werden nur die in die vorgeschriebenen Außenverpackungen (siehe Abschnitt "Gebindeformen / Verpacken der Abfälle durch den Nutzer") einsortierten Abfälle. **Die Transportbehälter sind am Tag der Abholung an der Aufladestelle bereitzustellen.**

Abfallarten / Separieren / Sortieren der Abfälle durch den Nutzer

Grundsätzlich werden **kurzlebige** (Halbwertszeit der enthaltenen Radionuklide < 100 Tage) und **langlebige** (Halbwertszeit > 100 Tage) radioaktive Abfälle unterschieden, die beide in fester oder flüssiger Form vorliegen können.

Aufgrund ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften und wegen ihrer Weiterbehandlung sind die kurz- und langlebigen radioaktiven Abfälle jeweils getrennt zu sammeln und in die folgenden Abfallarten zu unterteilen:

1. Papier / Plastik / Glas / Metalle
2. wässrige Flüssigkeit
- 3.1 Plastikgefäße oder Glasvials mit schwer entflammbaren flüssig-Scintillator-Rückständen (LSC-Abfälle, die biologisch abbaubare Scintillatorcocktails enthalten).
- 3.2 Plastikgefäße oder Glasvials mit leicht entzündlichen flüssig-Scintillator-Rückständen (LSC-Abfälle, die gesundheits- und umweltgefährdende Cocktailkomponenten (z.B. Toluol, Xylol, Dioxan usw.) enthalten).
4. brennbare Flüssigkeit (Lösungsmittel, LSC-Cocktail)
5. Tierkadaver / Organ- und Blutproben
6. Einstreu / Mist
7. kontaminierte Originalgebinde der Lieferfirmen (z. B. Plastikeinsätze der Bleitöpfe)
8. kalibrierter Standard
9. umschlossener radioaktiver Stoff
10. Uran- / Radium- / Thorium - haltiger Abfall
11. Ionisationsrauchmelder
12. Metall- / Elektroschrott
13. ECD

Auf keinen Fall dürfen kurzlebige Abfälle mit langlebigen oder die einzelnen aufgelisteten Abfallarten untereinander gemischt werden. Zusätzlich müssen die kurzlebigen radioaktiven Abfälle nuklidspezifisch verpackt werden, d.h., das einzelne kurzlebige Abfallgebinde darf z.B. entweder nur ^{32}P -haltige oder nur ^{33}P -haltige oder nur ^{35}S -haltige Abfälle oder nur ^{125}I -haltige Abfälle der gleichen Art enthalten.

Von den langlebigen radioaktiven Abfällen sind die ^3H - und ^{14}C -haltigen Abfallstoffe separat (nuklidspezifisch) und nach den o.g. Arten sortiert zu sammeln.

Abfälle mit anderen langlebigen Radionukliden können untereinander gemischt werden, sofern sie von der gleichen Art sind. Ein einzelnes langlebiges Abfallgebinde kann z.B. enthalten:

- nur wässrige, ^3H -haltige Flüssigkeit, *oder*
- nur ^{14}C -haltiger fester Abfall aus Papier und Plastik, *oder*
- nur ^{57}Co -, ^{113}Sn -, ^{22}Na - und ^{45}Ca -haltiger, fester LSC-Abfall, *oder*
- nur ^{14}C -markierte Tierkadaver

Es dürfen auch keine sortenreinen Abfälle hoher spezifischer Aktivität mit Abfällen geringer spezifischer Aktivität vermischt werden. Unzulässige Vermischungen und Verpackungen verursachen höhere Entsorgungskosten, oder sie werden von der Entsorgungsfirma oder der Landessammelstelle nicht entgegengenommen.

Leere Verpackungen

Nicht kontaminierte, leere Originalverpackungen (Pappkartons, Trockeneisverpackungen, Bleitöpfe, Blechdosen usw.) der Lieferfirmen (z.B. Hartmann Analytik, PerkinElmer, EZN) können in der Annahmestelle für radioaktive Abfälle **nicht** abgegeben werden. Sie müssen direkt den Lieferfirmen zurückgegeben werden. Beachten Sie hierbei die von den Firmen aufgestellten Regeln.

Von der Abt. Strahlenschutz zur Verfügung gestellte, leere Blechbehälter müssen spätestens nach einer maximalen Nutzungsdauer oder Standzeit von einem Jahr zurückgegeben werden. Ansonsten werden von den Eigentümern Säumnisgebühren erhoben.

Behälter für flüssige Abfälle dürfen maximal 3mal wiederbefüllt werden. Danach müssen sie als leere Verpackung entsorgt werden.

Gebindeformen / Verpacken der Abfälle durch den Nutzer

Für den LKW-Transport müssen die einzelnen Abfallgebilde in die nach der ADR / GGVS zulässigen Transportbehälter verpackt werden.

Über die Verpackung und Gebindegrößen der einzelnen kurzlebigen und langlebigen Abfallsorten gibt die Tabelle im Anschluss an diesen Anhang Auskunft.

Wichtige Hinweise zum Separieren, Sortieren & Verpacken der radioaktiven Reststoffe

- Mit einem von der Abt. Strahlenschutz entwickelten Verfahren wird die spezifische Aktivität der Abfallgebinde gemessen. Es ist deshalb wichtig, dass die einzelnen Säcke und Flaschen in Volumen, Ausdehnung und Konsistenz der kalibrierten Messgeometrie entsprechen. Das Mindestvolumen der Einzelgebinde für feste und flüssige kurzlebige Abfälle beträgt 5 Liter, das Maximalvolumen 10 Liter. Die oben angegebenen Sortier- und Verpackungsvorschriften sind streng einzuhalten.
- Das Volumen der einzelnen kurz- und langlebigen Tierkadavergebinde darf aus den gleichen Gründen und wegen der relativ kleinen Einwurfluke des Verbrennungsofens die Größe von 10 Litern nicht überschreiten. Größere Kadaver sind entsprechend zu unterteilen. Das gleiche gilt für die Organ- und Blutproben.
- Tierkadaver, Organ- und Blutproben sowie Käfigeinstreu müssen bei der Abholung im tiefgefrorenen Zustand übergeben werden.
- Die Flüssigkeiten dürfen in die PE-Flaschen nicht bis zum Rand eingefüllt werden. Der maximale Flüssigkeitsstand in allen Flüssigkeitsbehältern liegt mind. 5 cm unterhalb des Verschlussdeckels, 20 cm bei Rundbodensäcken mit Feststoffen.
- **Spitze und scharfkantige Gegenstände** (Glas- und Kunststoffpipetten, Rasierklingen, Kanülen, Glasscherben usw.) sind zuerst in stabilen Kartons oder PE-Pulverflaschen geeigneter Größe zu verpacken und dann dem entsprechenden Abfallgebinde beizugeben.
- Alle Abfallgebinde sind fest zu verschließen (PE-Beutel mit reißfestem Klebeband; Kanister, PE-Flaschen mit den **passenden** Schraubdeckeln).
- **Infektiöse radioaktive Abfälle** werden nicht angenommen. Radioaktive Abfälle, die als infektiös einzustufen sind, müssen durch geeignete Behandlungsmethoden entkeimt werden. Auf keinen Fall dürfen Abfallgebinde, die flüchtige radioaktive Stoffe enthalten, autoklaviert werden.
- Die Mehrfachkontamination der Abfälle mit radioaktiven Stoffen und pathogenen Organismen sollte unter allen Umständen vermieden werden. Sofern aber für die Experimente eine Doppelkontamination der Abfälle unverzichtbar ist, muss durch geeignete wirkungsvolle Nassverfahren chemisch desinfiziert werden.
- Die Desinfektionsmethoden sind ggf. mit Fachleuten abzustimmen. **Ansprechpartner** ist der Beauftragte für biologische Sicherheit der Universität.
- **Desinfizierte Abfälle sind** unter Angabe der Desinfektionsmethode bei der Übergabe **zu deklarieren**.

- In seltenen Ausnahmefällen und für Sonderentsorgungen (Altlastenbeseitigung) können mit der Abt. Strahlenschutz abweichende Sortier- und Verpackungsvorschriften sowie Sondertermine vereinbart werden.
- Für radioaktive Reststoffe, die energiereiche Gammastrahler (Photonenenergien > 0,5 MeV; z.B. ^{60}Co , ^{22}Na) enthalten, stehen mit Blei ummantelte Transportbehälter zur Verfügung.
- Vor dem Einfüllen der Abfälle muss der **Verursacher** die Verpackungsmaterialien auf eventuelle Beschädigungen prüfen. Dies gilt besonders für die Mehrweg-PE-Flaschen zur Aufnahme radioaktiver Flüssigkeiten.
- Die Außenflächen sämtlicher Verpackungen (PE-Flaschen, PE-Säcke, Metallbehälter usw.) müssen kontaminationsfrei sein.
- Die äußeren Oberflächen der Transport- und Innenverpackungen müssen kontaminationsfrei sein. Der Strahlenschutzbeauftragte des Abfallerzeugers bescheinigt die Kontaminationsfreiheit auf den Beförderungspapieren und den Anmeldeformularen (FAX-Nr.: 06221 – 54 6125). Der Strahlenschutzbeauftragte des Abfallerzeugers stellt die Ortsdosisleistung direkt an der Transportverpackung und in 1 Meter Abstand davon fest und vermerkt die Werte ebenfalls auf den Beförderungspapieren und den Anmeldeformularen (FAX). Hinweise hierzu erteilen der Gefahrgutbeauftragte und das Personal der Abt. Strahlenschutz.

Kennzeichnung der radioaktiven Abfälle

Alle Einzelbinde (10-liter-PE-Rundbodensäcke, 10-liter-PE-Flaschen), die kurzlebige Abfälle enthalten, sind jeweils mit einem Aufkleber zu versehen. Diese Etiketten müssen die folgenden Angaben enthalten:

1. das Datum
2. das Radionuklid
3. die geschätzte Aktivität in MBq
4. die Nummer der Kundenkarte und namentliche Bezeichnung des Instituts
5. der Name des Strahlenschutzbeauftragten.

Übernahmescheine für radioaktive Abfälle

Die Übernahmescheine für radioaktive Abfälle müssen **vollständig, dauerhaft** und in gut lesbarer Form ausgefüllt werden. Die Angaben zu den enthaltenen Radionukliden dürfen ebenso wenig fehlen wie die Informationen über Umgangsort, Umgangsgenehmigung und Telefonnummer des Abfallverursachers. **Zu jedem einzelnen** Abfallgebinde ist ein Übernahmeschein auszufertigen.

Kundenkarte

Bei der Übergabe der radioaktiven Abfälle ist die Auftragsberechtigungskarte (Kundenkarte) vorzulegen.

Bezugsquellen

Bei folgenden Abteilungen des ZENTRALBEREICH Neuenheimer Feld können gegen Vorlage einer Kundenkarte bezogen werden:

- Abt. Strahlenschutz:
 - R-200-Fässer (im Austausch)
 - Metallbehälter
 - Bleifässer (im Austausch)
 - Bleiabschirmungen (gelegentlich)
 - Gebrauchte Plexiglasbehälter (gelegentlich)
 - Übernahmescheine für radioaktive Abfälle
 - Anmeldeformulare (FAX-Formulare)

- Abt. Zentrallager:
 - 10-Liter-PE-Rundbodensäcke
 - graue, blaue und schwarze Plastiksäcke (PE)
 - 0,5- / 1-Liter-PE-Pulverflaschen (für Kanülen, Glasscherben, Skalpelle)
 - rotes Klebeband (Tesa)

Gebühren für die Übernahme der radioaktiven Abfälle

Für die Übernahme von radioaktiven Abfällen werden Kosten in Rechnung gestellt (vgl. hierzu die aktuellen Preise auf der homepage der Abt. Strahlenschutz beim ZENTRALBEREICH Neuenheimer Feld, <http://www.zbt.uni-heidelberg.de>).

Radioaktive Abfälle werden von der Abt. Strahlenschutz nur dann entgegengenommen, wenn die Abfälle entsprechend den oben ausgeführten Bedingungen angemeldet, separiert, sortiert, verpackt und deklariert sind!

langlebige radioaktive Abfälle (HWZ > 100 Tage)

H-3	C-14	Gemische aus allen anderen langlebigen Nukliden (außer Y - Strahler, Umn, Radium) z.B.: Na-22, Cs-136, Cs-137, Co-57, Sn-113
Alukiste / Alukoffer / Blecheimer	10 mm Plexi / Alukoffer / Alukiste	10 mm Blei (Na-22, Sn-113), 8 mm Blei (Co-57), 10 mm Plexi (Cs-136, Cs-137)
farblose 10-Liter-PE-Rundbodensäcke 2-fach Transportverpackungen: ABF011B, ABF040A, ABF120D, R-200		
Blechteil ABF010C mit PE-Einsatz / ABF040A mit PE-Einsatz, ABF060P (ist gleichzeitig Transportverpackung)		
25-Liter-Blechteil mit PE-Beutel innen (ist gleichzeitig Transportverpackung)		
Blechteil ABF025L mit PE-Sack, ABF40A mit PE-Einsatz (ist gleichzeitig Transportverpackung)		
nach Vereinbarung		
Graue 10-Liter-PE-Rundbodensäcke 2-fach Transportverpackungen: Styropor-Box mit Trockeneis,		
10-Liter-PE-Rundbodensäcke 2-fach Transportverpackungen: Styropor-Box mit Trockeneis, ABF120D, R-200		
farblose 10-Liter-PE-Rundbodensäcke 2-fach Transportverpackungen: ABF025L, ABF120D, R200		
Blechteile / Aludosen / Blechdosen / PE-Pulverflaschen nach Vereinbarung		
Blechteile / Aludosen / Blechdosen / PE-Pulverflaschen nach Vereinbarung		
nach Vereinbarung		
Karton, PE-Sack oder nach Vereinbarung		
nach Vereinbarung		
nach Vereinbarung		

kurzlebige radioaktive Abfälle (HWZ < 100 Tage)

P-32	P-33	S-35	Cr-51	Fe-59	Sr-85	Rb-86	Tc99m	In-111	I-123	I-131
15 mm Plexi	10 mm Plexi	10 mm Plexi	10 mm Blei	20 mm Blei	10 mm Blei	10 mm Blei	8 mm Blei	10 mm Blei	8 mm Blei	10 mm Blei
farblose 10-Liter-PE-Rundbodensäcke 2-fach Transportverpackungen: ABF011B, ABF040A, ABF120D, R-200										
5-, 12-Liter-PE-Kanister Transportverpackungen: ABF040A, ABF120D, R200										
farblose 10-Liter-PE-Rundbodensäcke 2-fach Transportverpackungen: Blechteil ABF025L, ABF040L, ABF120D, R200										
Blechteil ABF025L mit PE-Sack, ABF40A mit PE-Einsatz (ist gleichzeitig Transportverpackung)										
nach Vereinbarung										
Graue 10-Liter-PE-Rundbodensäcke 2-fach Transportverpackungen: Styropor-Box mit Trockeneis,										
10-Liter-PE-Rundbodensäcke 2-fach Transportverpackungen: Styropor-Box mit Trockeneis, ABF120D, R-200										
farblose 10-Liter-PE-Rundbodensäcke 2-fach Transportverpackungen: ABF025L, ABF120D, R200										
Blechteile / Aludosen / Blechdosen / PE-Pulverflaschen nach Vereinbarung										
Blechteile / Aludosen / Blechdosen / PE-Pulverflaschen nach Vereinbarung										

nach Vereinbarung										

zu separierende Radionuklide:	
geeignete Abschirmung beim Transport zur Annahmestelle:	
1. Papier / Glas / Plastik / Metalle	
2. wässrige Flüssigkeit	
3.1 LSC-Abfälle (Vials) schwer entflammbar	
3.2 LSC-Abfälle (Vials) leicht entflammbar	
4. brennbare Flüssigkeit Lös.mittel / LSC-Cocktail	
4. Tierkadaver / Organ- und Blutproben	
6. Käfigestreu / Mist	
7. kontaminierte Originalgebinde	
8. kalibrierte Standards	
9. umschlossene radioaktive Stoffe	
10. uranhaltige Abfälle / Uranylacetat	
11. Ionisationsrauchmelder	
12. Metall- und Elektroschrott	
13. EOD	

ANHANG 7

MELDUNGEN / ANTRÄGE AN DIE ABT. STRAHLENSCHUTZ DES ZENTRALBEREICH NEUENHEIMER FELD DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG

- jährliche Meldung des aktuellen Bestands langlebiger radioaktiver Stoffe
- jährliche Unterweisung gemäß § 38 StrlSchV
- Anmeldung zur Strahlenschutzeingangs- / Abschlussuntersuchung
- Anzeige des Eintritts / Austritts eines beruflich strahlenexponierten Mitarbeiters
- Erhebungsbogen für Strahlenschutzbeauftragte und Vertreter
- Erhebungsbogen für beruflich strahlenexponierte Mitarbeiter
- Mitteilung über Kontaminationen (Personen und Gegenstände)
- Meldung von Unfällen / Störfällen
- Bedarf einer Inkorporationsmessung (Ausscheidungsmessung mit Urin)
- Störungen an der Jodsorptionsfilteranlage
- Meldung von Wasserschäden
- Wesentliche Änderungen im Bestand langlebiger radioaktiver Stoffe
- Bestellungen radioaktiver Stoffe
- Anträge auf Änderungen im Genehmigungsumfang (Räume, Umgangs- und Lagermengen)
- Meldung neuer Röntgeneinrichtungen oder Störstrahler (auch genehmigungs- und anzeigefreie)
- Meldung über die Stilllegung von Röntgeneinrichtungen, Störstrahlern und ECD's
- Meldung besonderer Vorkommnisse (Unfälle, Störfälle, Kontaminationen, Lüftungstechnische Probleme, Verlust radioaktiver Stoffe, Verdacht auf die Inkorporation radioaktiver Stoffe, Fehlfunktion von Strahlenmessgeräten)
- Meldung über ungewöhnliche Strahlenexpositionen
- Anmeldung der Tätigkeit „fremder“ Mitarbeiter in den radioaktiven Arbeitsbereichen

ANHANG 8

WICHTIGE ADRESSEN FÜR ISOTOPENLABORATORIEN

**Strahlenschutzbevollmächtigter
der Universität Heidelberg**

Akad. Direktor Axel Jacobs
Im Neuenheimer Feld 346
69120 Heidelberg

strahlenschutzbev@znf.uni-heidelberg.de
bzw. axel.jacobs@znf.uni-heidelberg.de

Tel.: 06221 - 54 - 8555 *oder*
54 - 8554 *oder*
54 - 8588

Mobil: 0170 - 76 220 20
Fax: 06221 - 54 - 4666

**Strahlenschutzbevollmächtigter
der Universität Heidelberg
(1. Vertreter)**

Dipl.-Ing. (FH) Natale Pasculli
Im Neuenheimer Feld 327
69120 Heidelberg

strahlenschutz@znf.uni-heidelberg.de
bzw. n.pasculli@znf.uni-heidelberg.de

Tel.: 06221 - 54 - 4117
Dect: 06221 - 56 - 38440

Mobil: 0170 - 76 220 31
Fax: 06221 - 54 - 6125

**Strahlenschutzbevollmächtigter
der Universität Heidelberg
(2. Vertreter)**

Dr. Thomas Möllers
Im Neuenheimer Feld 269
69120 Heidelberg

chemie@znf.uni-heidelberg.de
bzw. thomas.moellers@znf.uni-heidelberg.de

Tel.: 06221 - 54 - 8547
Dect: 06221 - 56 - 32381

Mobil: 0170 - 76 220 35
Fax: 06221 - 54 - 4911

**ZENTRALBEREICH Neuenheimer Feld
der Universität Heidelberg
Abt. 2.3 Strahlenschutz**
Im Neuenheimer Feld 327
69120 Heidelberg

Tel.: 06221 - 54 - 4117
Fax: 06221 - 54 - 6125

strahlenschutz@znf.uni-heidelberg.de

Leiter:

Dipl.-Ing. (FH) Natale Pasculli

n.pasculli@znf.uni-heidelberg.de

Tel.: 06221 - 54 - 4117
Dect: 06221 - 56 - 38440
Fax: 06221 - 54 - 6125

Vertreterin:

Heike Harnisch

heike.harnisch@znf.uni-heidelberg.de

Tel.: 06221 - 54 - 4104
Dect: 06221 - 56 - 39183
Mobil: 0170 - 76 220 29
Fax: 06221 - 54 - 6125

Mitarbeiter:

Rolf Görlich

rolf.goerlich@znf.uni-heidelberg.de

Tel.: 06221 - 54 - 4109
Dect: 06221 - 56 - 32395

Annahmestelle INF 347 UG:

Tel.: 06221 - 54 - 4109
Dect: 06221 - 56 - 32395 *oder*
56 - 32394

Öffnungszeiten:

Di. - Do. 13.30 - 14.30 Uhr
Fr. 10.00 - 11.00 Uhr

**Universitätsverwaltung
Abt. 3.3 Arbeitssicherheit /
Biologische Sicherheit**

Im Neuenheimer Feld 325
69120 Heidelberg

Tel.: 06221 - 54 - 2170

Fax: 06221 - 54 - 2199

sicherheit@zuv.uni-heidelberg.de

Leiter:

Dr. Markus Hoffmann

markus.hoffmann@zuv.uni-heidelberg.de

Tel.: 06221 - 54 - 2167 *oder*

Fax: 06221 - 54 - 2170

06221 - 54 - 2199

Allgemeine Sicherheit:

Dipl.-Ing. Frank Wunderlich

frank.wunderlich@zuv.uni-heidelberg.de

Tel.: 06221 - 54 - 2169 *oder*

Fax: 06221 - 54 - 2170

06221 - 54 - 2199

**Beauftragte für Biologische Sicherheit
und Biostoffbeauftragte:**

Dr. Willi Siller

willi.siller@zuv.uni-heidelberg.de

Tel.: 06221 - 54 - 2340 *oder*

Fax: 06221 - 54 - 2170

06221 - 54 - 2199

Dr. Ingo Janausch

ingo.janausch@zuv.uni-heidelberg.de

Tel.: 06221 - 54 - 3262 *oder*

Fax: 06221 - 54 - 2170

06221 - 54 - 2199

**Zentrale Leitwarte im VZM
des Universitätsklinikums Heidelberg**
Im Neuenheimer Feld 670
69120 Heidelberg

Tel.: 06221 - 54 - 7272
Dect: 06221 - 56 - 37274
Mobil: 0152 - 54 58 24 82
Fax: 06221 - 56 - 5901

Hans-Dieter.Olbert@med.uni-heidelberg.de
Thomas.Vogel@med.uni-heidelberg.de

**Betriebsärztlicher Dienst
der Universität Heidelberg**
Dr. Marion Predikant /
Dr. Sabine Ewerbeck
"Marsilius-Arkaden – Turm West"
Im Neuenheimer Feld 130.3
69120 Heidelberg

Tel.: 06221 - 56 - 8960
06221 - 56 - 34493
Anm.: 06221 - 56 - 8966
Fax: 06221 - 56 - 5734

Betriebsarzt@med.uni-heidelberg.de
Marion.Predikant@med.uni-heidelberg.de
Sabine.Ewerbeck@med.uni-heidelberg.de

**Regierungspräsidium Karlsruhe,
Referat 54.4**
Martin Schwille
76247 Karlsruhe

Tel.: 0721 - 926 - 7628
Fax: 0721 - 933 - 40250

martin.schwille@rpk.bwl.de

Berufsfeuerwehr der Stadt Heidelberg
Frank Løb bzw.
Harald Olbert bzw.
Jürgen Jost
Vorbeugender Brandschutz
Baumschulenweg 4
69124 Heidelberg

Tel.: 06221 - 58 - 21030
06221 - 58 - 21031
06221 - 58 - 21032
Fax: 06221 - 58 - 21900

berufsfeuerwehr@heidelberg.de

Helmholtz Zentrum München
Auswertungsstelle
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München

Tel.: 089 - 3187 - 2220
Fax: 089 - 3187 - 3328

Behördlich anerkannte Sachverständige nach RöV und StrlSchV:

TÜV Süd Energietechnik GmbH
Baden-Württemberg
Ivan Vasari
Dudenstraße 28
68167 Mannheim

Tel.: 0621 - 395 - 483
Fax: 0621 - 395 - 614

ivan.vasari@tuev-sued.de

Fa. SPIN GmbH
Sennwitz & Partner Ingenieurbüro
Dahlienweg 4
68782 Brühl

Tel.: 06202 - 702 - 100
Fax: 06202 - 703 - 101

sennwitz@spin-gmbh.de

Dr. Klaus Kolb Strahlenschutz GmbH
Dipl.-Ing. Bodo von dem Berge
Im Schüle 27
70192 Stuttgart

Tel.: 0711 - 253 - 59541
Fax: 0711 - 253 - 59540

vondemberge@ZPKo-GmbH.de

Strahlenschutz

**Regeln für den Umgang
mit radioaktiven Stoffen
und Röntgenstrahlung
in der Universität Heidelberg**