

---

# Strahlenschutzunterweisung

F. Hügging  
September 2024

# Der Dosisbegriff

**Energiedosis** = Energie/Masse:

$$D = \Delta E / \Delta m$$

Einheit: **Gray**

$$[D] = J / kg = Gy$$

Der **Qualitätsfaktor** Q berücksichtigt die von der Ionisationsdichte abhängige biologische Wirksamkeit:

**Äquivalentdosis:**

$$H = D \cdot Q$$

Einheit: **Sievert**

$$[H] = J / kg = Sv$$

Strahlung	Q
Röntgen, $\gamma$ , $\beta$ , $e^-$ , $e^+$	1
Neutronen	10
$\alpha$	20

Früher: Ionendosis  $J = \Delta Q / \Delta m_{(Luft)}$ ,  $[J] = C / kg$ , Röntgen

Veraltete Einheiten:

Energiedosis („radiation absorbed dose“)  $1 rd = 0,01 Gy$

Äquivalentdosis („roentgen equivalent man“)  $1 rem = 0,01 Sv$

# Natürliche Strahlenbelastung

## Mittelwerte (Deutschland, Meereshöhe)

		Dosisleistung mSv/a
natürlich	kosmische Strahlung	0.3
	Erdstrahlung	0.5
	Ingestion	0.3
	Radon-Inhalation	1.3
Summe		2.4
zivilisatorisch	Röntgendiagnostik	1.5
	Tschernobyl 1991	0.02

## Kosmische Strahlung

MSL	mSv/a
4000 m	2
3000 m	1
0	0.3

Erdstrahlung (Radon) 0,3 – 1,5 mSv, besonders hoch in Umgebung mit Granit (bayrischer Wald, Schwarzwald)

# Wirkung auf den Organismus

---

Hauptsächlich **Reaktionen im Zellkern** aufgrund der hohen Moleküldichte.

Ionisation:

- Aufbrechen von Molekülen (direkte Schädigung der DNA)
- Erzeugung von freien Radikalen, die indirekte Schädigung der DNA hervorrufen

Mögliche Reparatur: Radikalfänger, DNA Reparaturmechanismen

Ansonsten:

- bestenfalls Elimination (Immunsystem)
- Somatische Schäden → akute Schäden, Spätschäden
- Genetische Schäden

Akute Schäden ab 0,25 Sv, letale Dosis: 7 Sv

# Strahlenempfindlichkeit

---

Hängt ab von

- Zellteilungsaktivität
- Wachstumsgeschwindigkeit
- Stoffwechselfunktion
- Reifegrad

Hoch:

- Stammzellen (Knochenmark, Lymphozyten etc.)
- Keimzellen
- Zellen des Dünndarms

Mittel:

- Haut, Knorpel

Gering:

- Muskelfasern
- Nervenzellen

# Wirkung niedriger Dosen

---

- Erhöhung des Krebsrisikos
- Mutationen

Stochastisch Methoden zur Bestimmung der Wirkung, Strahlungseffekt schwierig zu isolieren. Z.B. noch keine Korrelation der geographischen Verteilung der natürlichen Strahlenbelastung nachgewiesen.

Verfügbare Daten aus linearer Extrapolation der Daten, die von stark exponierten Personengruppen gewonnen wurden (Hiroshima, Nagasaki, Bergarbeiter) → große Unsicherheit bei kleinen Dosen und Dosisleistungen

Daher folgendes Grundprinzip des Strahlenschutzes:

**ALARA** ‚as low as **reasonable** achievable‘

# Grenzwerte für Personen

---

- Kategorie A: 6 – 20 mSv/Jahr, Strahlenschutzuntersuchung obligatorisch
- Kategorie B: 1 – 6 mSv/Jahr, Strahlenschutzuntersuchung optional
- Jugendliche: < 1mSv/Jahr (bei Genehmigung durch Behörde < 6mSv)
- Berufslebensdosis: < 500 mSv

Diese Werte berücksichtigen nur die **beruflich bedingte Exposition** und gelten für die Ganzkörperdosis. Für manche Teilkörperdosen gelten höhere Grenzen (z.B. Hände, Kat. A bis 500 mSv/Jahr)

**Umgang mit Isotopen im FTD/SILAB:**                      **Kategorie B mit optionaler Strahlenschutzuntersuchung**

**Relativ neu: Festlegung von Dosisrichtwerten:**

**1-2 mSv/Jahr** da üblicherweise alle Dosimeterauswertungen unterhalb der Ausleseschwelle (0.1 mSv) liegen, aber das ist für die FTD Mitarbeiter (noch) nicht passiert.

# Grenzwerte für Bereiche

---

- Sperrbereich (Teil des Kontrollbereichs) > 3 mSv / Stunde
- Kontrollbereich > 6 mSv / Jahr
- Überwachungsbereich > 1 mSv / Jahr < 6 mSv / Jahr

## FTD/SILAB/TPC-LAB:

**Kontrollbereich**, aber nur wenn Quellen sich in einem Messaufbau befinden. Kennzeichnungspflicht am Türschild und am Aufbau **nur während** der Messung bzw. wenn sich die Quelle im Aufbau befindet.



# Dosimeter

- TL-Dosimeter UND bei Bedarf Fingerring-Dosimeter (bei Umgang mit rad. Quellen im FTD/SILAB/TPC-LAB)
  - Anmeldung zur Strahlenschutzüberwachung im Heiminstitut (PI oder HSKP) ist Voraussetzung (zur Zeit noch für PI bei Fr. Germann, Sek. ELSA-Gruppe)
  - Jeder, der im SILAB/TPC-LAB rad. Quellen benutzt, muss dabei sein persönliches Film-Dosimeter tragen
  - Nach Gebrauch sind die Dosimeter in den dafür vorgesehen Bereiche in den Fluren 1./ 2. Etage zurückzulegen
  - Dosimeter werden monatsweise gewechselt und ausgewertet (von mir zur Zeit) und ausgewertet
- Nur Albedo-Dosimeter (im Kontrollbereich von Beschleunigern)
  - Besondere Strahlenschutzbelehrung und Kontrolle der Dosimeter durch S. Goertz, ELSA oder entsprechende Personen bei DESY bzw. CERN
- Dosisleistungsmessgerät und Kontamat zu Messung und Kontrolle der Dosisleistungen am Messaufbau



# Radioaktive Quellen

---

- Im Strahlenschutz wird zwischen offenen und umschlossenen radioaktiven Stoffen (Strahlern) unterschieden:
  - umschlossener Strahler: Radioaktive Stoffe, die ständig von einer allseitig dichten, inaktiven Hülle umschlossen sind, dass bei üblicher betriebsmäßiger Beanspruchung ein Austritt radioaktiver Stoffe mit Sicherheit verhindert wird.
  - offener Strahler: alle anderen → höheres Risiko der der Inkorporation von radioaktiven Stoffen!
  - hochradioaktive Strahlenquellen: umschlossene Strahler deren Aktivität über einem gewissen Grenzwert pro Isotop liegt.
- Im FTD/SILAB/TPCLab wird ausschließlich mit umschlossenen Strahlern gearbeitet, offene Strahler dürfen nicht gehandhabt werden!

# Strahlenschutz Verantwortlichkeiten

---

- Strahlenschutzverantwortliche (SSV) gemäß § 69 StrlSchG ist der Kanzler der Universität Bonn:
  - Holger Gottschalk, Kanzler
- Organisation und Durchführung von Strahlenschutzmaßnahmen durch Stabstelle Strahlenschutz mit den Strahlenschutzbevollmächtigte(n):
  - Dr. Marion Mohr-Andrä
  - Marko Heuft
  - Herr Puchelski
- Der SSV bestellt Strahlenschutzbeauftragte (SSB) zur Wahrnehmung der Pflichten in den einzelnen Genehmigungsbereichen/Instituten, z.B. für das FTD
  - Dr. Fabian Hügging
  - Dr. Markus Ball usw.

# Strahlenschutz im FTD

---

- Der Strahlenschutz im FTD ist zentral organisiert und überall gelten die gleichen Regelungen.
- Grundsätzlich ist der Umgang mit umschlossenen radioaktiven Strahlern in nahezu allen Laborräumen möglich
- Der ‚tägliche‘ Strahlenschutz vor Ort ist pro Geschoss organisiert, d.h. jede Etage stellt eine unabhängige Strahlenschutzeinheit mit einem verantwortlichen SSB da.
  - Deshalb kann es zu leichten Unterschieden in der Handhabung kommen, aber die grundsätzlichen hier vorgestellten Regeln gelten überall.
- Die Lagerung der Quellen ist zentral organisiert:
  - Zentrales Quellenlager im U1 des FTDs
  - Quellen können aber in die Geschosse/AGs auf Dauer ausgeliehen werden. Dafür stellen Quellentresore in jedem Geschoss zur Verfügung.
  - Zugang zu Quellen haben alle im Strahlenschutz unterwiesene Personen, manchmal aber nur über den SSB

# Strahlenschutz Organisationsplan

---

- Der Strahlenschutzbeauftragter (SSB) unter Person (1) genannt nimmt die Aufgaben primär wahr und verantwortet sie. Bei Abwesenheit tritt die nächste genannte Person (2) als Stellvertreter zeitlich befristet an die Stelle des SSB mit voller Verantwortung usw.
- Aufgaben des SSB:
  - Sicherstellung der Zugänglichkeit der wartungspflichtigen Geräte bei Wartung
  - Sicherstellung der Zugänglichkeit umschlossener Strahler zur Dichtheitsprüfung
  - Zutrittskontrollen zu Überwachungsbereiche
  - Dokumentation umschlossener Strahler
  - Einweisung in den Strahlenschutz vor Ort und an Messanlagen sowie deren Dokumentation
  - Regelmäßige Unterweisung für Beschäftigte
  - Erst- und einmalige Unterweisung für Beschäftigte, Gastwissenschaftler, Besucher und Praktikanten
  - Erst- und einmalige Unterweisung sowie Erstellung der Abgrenzungsverträge für Fremdfirmen

# Strahlenschutz Organisationsplan

## Organisation des Strahlenschutzes im FTD

ab 01.02.2021

Der folgende Organisationsplan legt die Zuständigkeitsbereiche der einzelnen Strahlenschutzbeauftragten im Sinne der Verantwortung für bestimmte Tätigkeitsbereiche und Umgangsorte im Rahmen der Genehmigung U7/2021 fest. Die angegebene Nummerierung regelt die Reihenfolge der Stellvertretungen.

### Tätigkeit/Ort

### Name des Beauftragten

#### I. Allgemeiner Strahlenschutz

1. Personendosisüberwachung und Dokumentation
2. An- und Abmeldung zu ärztlichen Untersuchungen
3. Plakettenwechsel und -auswertung
4. Regelungen für Besucher, Fremdfirmen etc.
5. Jährliche Unterweisung der BeP
6. Beschaffung und Abgabe von Präparaten  
(in Absprache mit dem SSB für II.)
7. Sicherungstechnische Belange gemäß DIN 25422

- 1) Dr. F. Hügging
- 2) Dr. M. Ball
- 3) PD Dr. S. Goertz

#### II. Radioaktive Präparate (Präparatebunker)

1. Aufbewahrung und Buchhaltung
2. Ausleihe (mit Rücksprache Geschoss-SSB (III.) zur Einhaltung der Aktivitätsgrenzen pro Geschoss)
3. Dichtheitsprüfung umschlossener Präparate und Kleinbehälter

- 1) Dr. M. Grüner
- 2) Dr. Ch. Wendel
- 3) Dr. M. Ball

#### III. Umgangsorte (Labors)

1. Strahlenschutz und funktionale Sicherheit des Überwachungsbereichs
2. Abnahme von experimentellen Aufbauten mit radioaktiven Quellen
3. Dokumentation des Umgangs
4. Einhaltung der Aktivitätsgrenzen in Rücksprache mit Präparate-SSB (II)

Untergeschoss 1&2:

- 1) Dr. F. Hügging
- 2) Dr. M. Grüner
- 3) Dr. M. Ball

Erdgeschoss:

- 1) Dr. Ch. Wendel
- 2) Dr. M. Grüner
- 3) Dr. M. Ball

Obergeschoss 1:

- 1) Dr. M. Grüner
- 2) Dr. Ch. Wendel

Obergeschoss 2:

- 1) Dr. F. Hügging
- 2) Dr. M. Ball

- Der Strahlenschutz im FTD ist in verschiedene Bereiche aufgeteilt.
  - Es gibt allgemeine Aufgaben wie Lagerung und Verwaltung
  - Im Umgang ist der Strahlenschutz in die Geschosse aufgeteilt
- Für jede Aufgabe ist eine Reihenfolge der zuständigen SSBs definiert.
- Es gilt, dass immer nur ein SSB die volle Verantwortung für die jeweilige Aufgabe trägt.
  - Die definierten Stellvertreter übernehmen die Aufgabe nur, wenn der 1. SSB nicht verfügbar ist, z. B. Urlaub
  - Üblicherweise reicht die telefonische Erreichbarkeit als Verfügbarkeit des SSB
  - Sollte (in seltenen Fällen) kein SSB verfügbar sein, dann kann auch kein Umgang mit Quellen stattfinden!

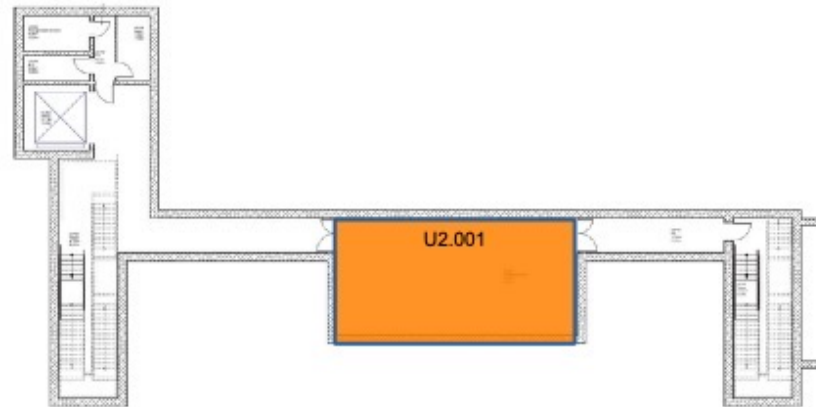
F. Hügging

# Strahlenschutz im FTD: Umgangsorte

## Laborebene U2



- Grenze des gesicherten Bereichs (Sicherungsstufe D)
- Temporärer Strahlenschutzbereich



Deckenplan	Deckenplan	TZD
U2	Zweites Untergeschoss	BONN

Objekt	Objektbezeichnung	Objekt-Nr.
Unterschiedsraum	Elektronen Beschleunigung	0 002
Laborebene U2	Laborebene U2	0000
Laborebene U2	Laborebene U2	0000

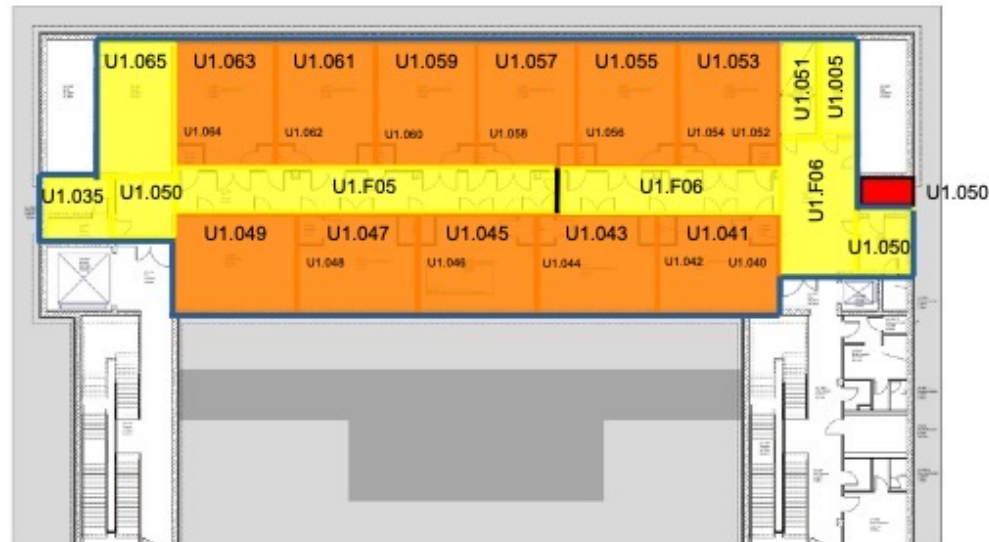
## Strahlenschutz – Räume FTD




F. Hügging



# Strahlenschutz im FTD: Umgangsorte

## Laborebene U1



-  Gesicherter Bereich (Sicherheitsstufe D)
-  Temporärer Strahlenschutzbereich
-  Präparatebunker

Strahlenschutz – Räume FTD



# Strahlenschutz im FTD: Umgangsorte

## Laborebene EG

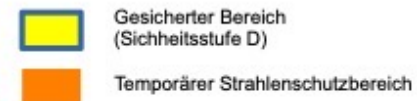
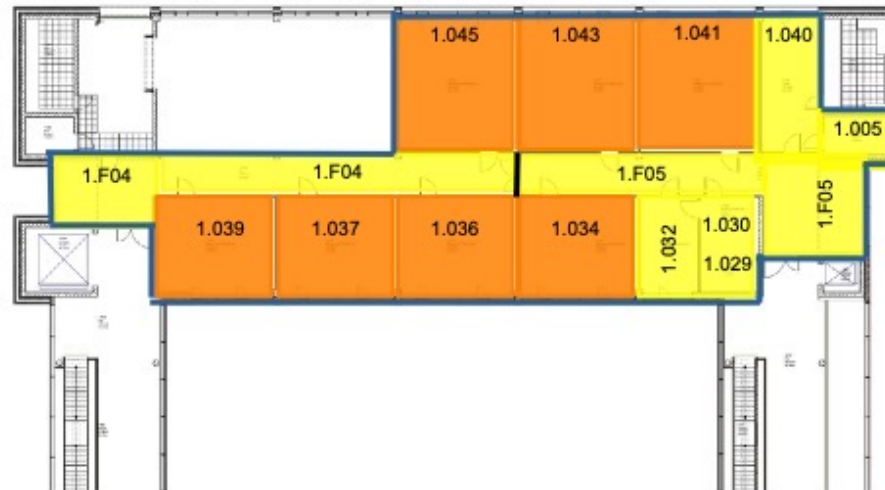


- ..... Zugang mit Transponder (Sicherungsstufe F)
- Temporärer Strahlenschutzbereich

Strahlenschutz – Räume FTD

# Strahlenschutz im FTD: Umgangsorte

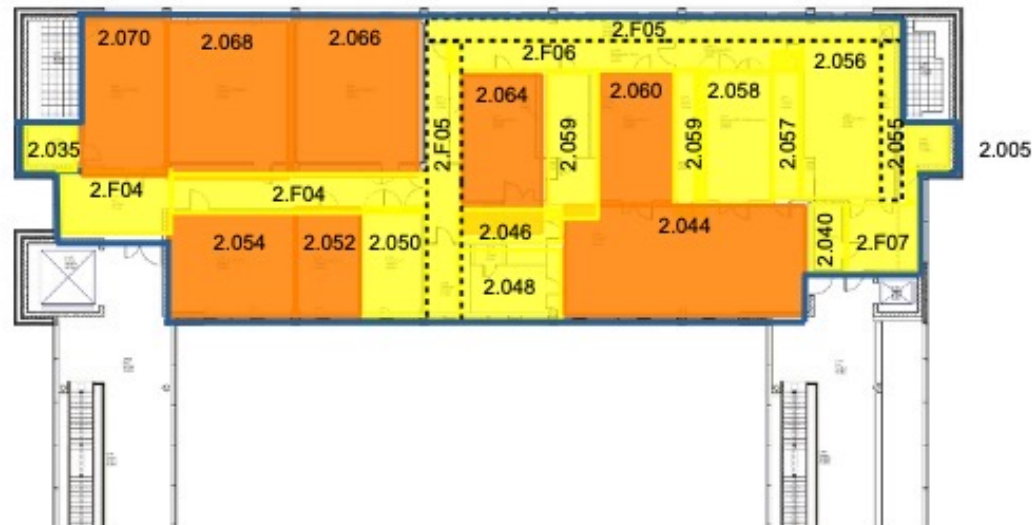
## Organisationsplan – Strahlenschutz





Strahlenschutz – Räume FTD

# Strahlenschutz im FTD: Umgangsorte

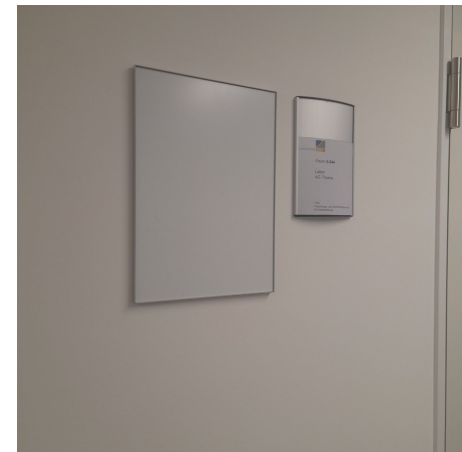
## Organisationsplan – Strahlenschutz



-  Gesicherter Bereich (Sicherheitsstufe D)
-  Temporärer Strahlenschutzbereich

# Strahlenschutz im FTD

- Alle Strahlenschutzlabore sind mit wendbaren Schildern ausgestattet
- Bedeutung des Schildes: Sofern man das Radioaktivzeichen sieht (wie im Bild) wird in dem entsprechenden Labor mit Strahlung der angegebenen Aktivitätsklasse gearbeitet
- Dies bedeutet, dass man das entsprechende Labor nur betreten darf, wenn man im Strahlenschutz unterwiesen wurde und mit seinem Dosimeter



# Strahlenschutzanweisung

---

- Die aktuelle Strahlenschutzanweisung für die Umgangsgenehmigung U7/2021 wird hier in ihren wesentlichen Punkten vorgestellt und kann im FTD Intranet gefunden werden:
  - <https://confluence.team.uni-bonn.de/display/PFTDI/Strahlenschutz>
- Es gilt auch immer die allgemeine Strahlenschutzanweisung der Universität Bonn, siehe Intranet:
  - [Allgemeine-Strahlenschutzanweisung-Jan-2020](#)
- Weitergehende Informationen auch auf der Webseite des Stabsstelle Strahlenschutz:
  - <https://www.uni-bonn.de/de/universitaet/organisation/universitaetsverwaltung/stabsstellen/stabsstelle-strahlenschutz>

Strahlenschutzanweisung

zu U7/2021

am Umgangsort Forschungs- und  
Technologiezentrum (FTD) der Universität Bonn

9. Februar 2023

# Strahlenschutzanweisung - Kurzfassung

---

1. Die Quellen werden im Präparatebunker im Raum U1.050 gelagert und sind bei längerer Nichtbenutzung umgehend wieder in den Bunker zurückzulegen. Bei jeder Nutzung ist die Ausleihe und die Rückgabe der Quellen in der dafür vorgesehenen Liste mit Angaben von Person, Arbeitsgruppe, Tel.-Nummer und Datum festzuhalten.
2. Quellen, die regelmäßig verwendet werden, dürfen auch im jeweiligen Geschloßpräparatetresor sowie in den Tresoren der Arbeitsgruppen zwischengelagert werden.
3. Der Umgang mit den Quellen ist ausschließlich in den Räumen der Labortrakte erlaubt:
  - U1.040 – U1.049, U1.052 – U1.064 sowie U2.001
  - 0.042, 0.044, 0.046, 0.058
  - 1.034, 1.036, 1.037, 1.039, 1.041, 1.043, 1.045
  - 2.044, 2.052, 2.054, 2.060, 2.064, 2.066, 2.068, 2.070
4. Beim Umgang mit den radioaktiven Quellen sind stets die persönlichen Filmdosimeter zu tragen.
5. Messaufbauten am Arbeitsplatz sind so zu gestalten, dass die Strahlenbelastung möglichst gering gehalten wird:
  - Geeignete Quelle wählen
  - Abschirmung aufbauen (zu allen Seiten hin, Überprüfung mit Dosisleistungsmessgerät sowie Kontamat)
  - Quelle in ihre Abschirmung zurücklegen wenn nicht gemessen wird
  - Messaufbauten und Umgangsorte, bei denen Quellen im Einsatz sind, mit Warnschild „Radioaktiv“ kennzeichnen
  - Laufzettel ausfüllen

# Strahlenschutzanweisung - Kurzfassung

---

6. Beim Umgang mit Quellen nicht essen, trinken oder rauchen.
7. Mit den Quellen ist sorgsam umzugehen. Beschädigung oder Verlust sofort dem Strahlenschutzbeauftragten oder seinen Vertreter melden.
8. Die gesetzlichen Bestimmungen sind einzuhalten. Die gültige Strahlenschutzverordnung kann beim Strahlenschutzbeauftragten oder seinen Vertretern eingesehen werden.
9. Den Bestimmungen der gültigen Strahlenschutzanweisung der Universität Bonn sowie des FTDs sind Folge zu leisten. Sie liegen zusammen mit dem Organisationsplan in jeder Etage bei den Geschößpräparatebunkern und sind bei den SSBs einsehbar.
10. Die Ausgabe von Quellen an Nicht-Gruppenmitglieder erfolgt ausschließlich über die Strahlenschutzbeauftragten. Die Ausleihe und die Rückgabe sind dabei in der dafür vorgesehenen Liste mit Angaben von Person, Arbeitsgruppe, Tel.-Nummer und Datum festzuhalten.

# Ablauf Quellenmessung

- **Exemplarischer Ablauf für eine Messung mit radioaktiven Quellen:**
  - Abarbeitung der Laufzettels
  - Jeder neue Aufbau muss vom SSB abgenommen werden
  - Bitte den Laufzettel bei jeder Messung benutzen und nach Beendigung im Ordner beim Quellentresor hinterlegen → Dokumentationspflicht
  - Für Messungen im gleichen Aufbau ist kein neuer Laufzettel nötig.
- **Wichtig:** Sobald eine Quelle in einem Messaufbau ist, kann der zugehörige Raum zum Kontrollbereich erklärt werden:
  - Dies passiert falls ein unbeaufsichtigter Betrieb (z.B. über Nacht oder übers WE) angestrebt wird. Ob ein solcher erlaubt ist, legt der SSB im Laufzettel fest.
  - Dann Kennzeichnung des Raums wie bereits erklärt
  - Nur Personen, die im Strahlenschutz angemeldet sind, dürfen sich mit ihrem Film-Dosimeter im Raum aufhalten.
- **Wichtig:** Bei einem beaufsichtigten Betrieb ist normalerweise keine Auszeichnung als Kontrollbereich nötig.
  - Auch dies legt der SSB im Einzelfall im Laufzettel fest. Dann entfällt auch die Kennzeichnungspflicht des Raumes

Laufzettel: Abnahme von Messaufbauten mit umschlossenen radioaktiven Präparaten im FTD□, PI□, HISKP□.

Version: 1.1 M. Grüner 2022-08-16

## 1. Erfassung:

Datum: \_\_\_\_\_ Umgangsort (Raumnummer): \_\_\_\_\_

Experimentierende: \_\_\_\_\_

(Liste derjenigen, die mit dem Präparat umgehen / damit Messungen durchführen. Jede Person muss vom zust. SSB an diesem Aufbau unterwiesen sein.)

Name, Vorname	Datum	Unterschrift BeP	Kürzel & Unterschr. SSB

## 2. Geplanter Umgang:

Nuklid(e): \_\_\_\_\_

(vollständige Bezeichnung + Inventarnummer, z.B. 22Na-P)

Expositionszeit bei Handhabung des Präparats: \_\_\_\_\_

(z.B. für das Einsetzen und Herausnehmen aus dem Aufbau)

Skizze des Aufbaus: \_\_\_\_\_

## 3. Kontrollmessung der Ortsdosisleistung (ODL):

Messgerät: \_\_\_\_\_

Inv. Nr.: \_\_\_\_\_

ODL Handhabung: \_\_\_\_\_

Abschätzung der Handdosis: \_\_\_\_\_

(gemessene ODL für die Hände)

(für einen Versuchszyklus / Ablauf anhand der Zeit in 2.)

ODL Experiment: \_\_\_\_\_

(Messpunkte in Skizze eintragen. Obergrenze hinter der Abschirmung / Abspernung 3/5Sv/h. Zielvorgabe für Langzeitaufenthalt max. 500nSv/h)

## 4. Ergebnis und Arbeitsanweisungen.

(Unter welchen Bedingungen darf der geplante Umgang durchgeführt werden?)

Unbeaufsichtigte Messung erlaubt? ja , nein

Für den geplanten Umgang muss der zust. SSB verfügbar , jederzeit erreichbar , erreichbar  sein.

Besondere Hinweise / Anweisungen: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

SSB: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_



---

# BACKUP

F. Hügging

# Radioaktive Quellen im FTD/SILAB

60 Co	Q2844	$\gamma$ : <b>1170, 1330</b> e <sup>-</sup> : 316	Plättchen, hellgrün	396 kBq (1.11.92)	5.3 a
137 Cs	Q2844	$\gamma$ : 662 e <sup>-</sup> : 514 (1176)	Plättchen, gelb	425 kBq (1.11.92)	30 a
133 Ba	Q2844	$\gamma$ : <b>81, 356</b> e <sup>-</sup> : 45 (75)	Plättchen, weiß	381 kBq (1.11.92)	10.5 a
88 Y	Q2844	$\gamma$ : 898, 1836	Plättchen, schwarz	450 kBq (1.11.92)	0.3 a
22 Na	Q2844	$\gamma$ : 1275, Ann: 511 e <sup>+</sup> : <b>545</b>	Plättchen, beige	400 kBq (1.11.92)	2.6 a
54 Mn	Q2844	$\gamma$ : 835	Plättchen, blau	384 kBq (1.11.92)	0.9 a
57 Co	Q2844	$\gamma$ : 122 (14, 136)	Plättchen, dunkelgrün	455 kBq (1.11.92)	0.7 a
241 Am	Q2844	$\gamma$ : <b>60</b> $\alpha$ : 5486 (5443)	Plättchen, rot	413 kBq (1.11.92)	433 a
241 Am	AB9893	dito	Messingbalken "Nr. 84"	74 MBq (März 96)	dito
Variable Röntgenquelle (Strahler: 241 Am)	5044LA	Diverse $\gamma$ : 8.....51	Flacher Stahlzylinder mit Drehrad	380 MBq (1.4.84)	dito



# Radioaktive Quellen im FTD/SILAB

57 Co	KK978	dito	Plättchen, dunkelgrün	370 kBq (01.03.02)	dito
55 Fe	YE9726	$\gamma$ : 6	Flacher Aluzylinder	37 MBq (Januar 96)	2,7 a
55 Fe	Y39758	dito	Aluzylinder	370 Mbq (13.01.2000)	dito
55 Fe	AE-8665	dito	Messing-Zylinder	925 Mbq (18.12.2014)	dito
90 Sr	DY884	$e^-$ : 546, <b>2283</b>	Stab in Aluzylinder	74 kBq (1.4.95)	29 a
3 H	585470/1	$\beta$ : 18,6 (Max)	Microscale (10rot,10grün)	19,8 kBq (17.08.99)	12,4 a
3 H	GV324	dito	Silbergraues Plättchen	2 kBq (26.10.99)	dito
3 H	TRQ9487	dito	Plättchen, quadratisch	281 kBq (20.05.99)	dito
90 Sr	8921-141	$e^-$ : 546, <b>2283</b>	Silberner Zylinder mit Rad	33,3 MBq (7.11.79)	29 a
109 Cd	Y39757	$g$ : 3, <b>22</b> , 88 $e^-$ : 62, 85	Silberner Zylinder	37 MBq (13.12.99)	1,3 a
241 Am	Am1.P081 SN 001/05	s.o.	Messing-Zylinder „Punktquelle“	74 MBq (01.03.05)	433 a
241 Am	Am1.G22 SN 001/05	s.o.	Messing-Zylinder „Flächenquelle“	74 MBq (01.03.05)	433 a
109 Cd	P9-327	s.o.	Messing-Zylinder	1850 MBq (01.11.17)	1,3 a



# Strahlenschutzanweisung der Universität Bonn und weiterführende Materialien

---

- Neben der vorgestellten FTD/SILAB/TPC-LAB Strahlenschutzanweisung gilt die zentrale Strahlenschutzanweisung der Universität Bonn:
  - <https://www.intranet.uni-bonn.de/organisation/verwaltung/stabsstelle-strahlenschutz/formulare/allg.-strlschanw-jan-2020.pdf>
  - Sie liegt auch als ausgedrucktes Exemplar beim SSB vor
- Weitere Informationen und Formulare sind auf der Intranet Webseite der Stabsstelle Strahlenschutz der Universität Bonn verfügbar:
  - <https://www.intranet.uni-bonn.de/organisation/verwaltung/stabsstelle-strahlenschutz>

# Raumkennzeichnung bei Quellenmessung

- Für alle Quellen außer variable Röntgenquelle
- Für variable Röntgenquelle & mehrere  $^{241}\text{Am}$  gleichzeitig



# Cern Personal Dosimeter

---

- Es gibt zwei Arten von “personal dosimeters” am Cern:
  - „short term“ – 1-mal jährlich für 2 Monate am Stück
  - „long term“ – unbegrenzte Laufzeit
- Short Term Dosimeter:
  - keine weiteren Maßnahmen nötig: Jeder kann dieses ohne weiteres beim Cern Dosimeter Service beantragen
  - Zu Beachten: Personen, die in Bonn im Strahlenschutz registriert sind, sollten zusätzlich zu dem Cern Dosimeter ihr Bonner Albedo Dosimeter tragen und darauf achten, dass nach ihrer Rückkehr dieses auch wieder normal ausgelesen wird.

# Cern Personal Dosimeter

---

- Long Term Dosimeter:
  - Personen, die längerfristig am Cern arbeiten und dort ein personal Dosimeter benötigen, müssen in ihrem Heimatinstitut beim Strahlenschutz registriert sein und dies mit einem Zertifikat am Cern nachweisen, um ein Dosimeter zu bekommen.
  - Das Zertifikat stellt der Strahlenschutzbeauftragte aus und dies sollte vor der Abreise geschehen.
  - Während des Aufenthaltes am Cern, wird die Person in Bonn von der Personendosimetrie abgemeldet, d.h. sie hat kein Bonner Dosimeter (weder Albedo noch Fingerring) mehr!
  - Personen, die in Bonn nicht beim Strahlenschutz registriert werden, werden während ihres Aufenthaltes am Cern in einer speziellen Überwachungsgruppe ohne Personendosimetrie registriert.

# Dosimetrie am CERN/KEK

---

- Falls kein persönliches Dosimeter der Universität Bonn am CERN oder KEK getragen wird oder nicht getragen werden kann, muss die vom KEK/CERN bestimmte Dosis während des Aufenthaltes an den SSB übermittelt werden:
  - Cern: Die jährliche Dosis kann von jedem Mitarbeiter über EDH abgerufen werden
  - KEK: Quartalsreporte werden an jeden Mitarbeiter versandt.