



Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

Strahlenschutz- anweisung



1. Juli 2002

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

Strahlenschutzanweisung für DESY-Hamburg

1. Juli 2002

Inhaltsverzeichnis

1.	ALLGEMEINES	7
1.1	Organisation des Strahlenschutzes	7
1.1.1	Strahlenschutzverantwortlicher	7
1.1.2	Strahlenschutzbevollmächtigte	7
1.1.3	Strahlenschutzbeauftragte	8
1.1.4	Sonstige verantwortliche Personen	9
1.2	Informationen zum Strahlenschutz	9
1.2.1	Auslage der StrlSchV und der Strahlenschutzanweisung	9
1.2.2	Merkblätter	9
1.2.3	Rundschreiben	10
1.2.4	Jahresbericht	10
1.2.5	Unterweisungen	10
2.	PERSONENSCHUTZ	11
2.1	Berufliche Strahlenexposition	11
2.2	Arbeitsmedizinische Vorsorge	11
2.3	Dosisgrenzwerte für Personen	11
2.4	Messung der Personendosis	12
2.5	Personengruppen	13
2.6	Tätigkeit in auswärtigen Instituten	13
2.7	Verdacht auf Dosisüberschreitung	14
3.	STRAHLENSCHUTZBEREICHE	14
3.1	Sperrbereich	14
3.2	Kontrollbereich	15
3.3	Überwachungsbereich	16
3.4	Ortsdosismessungen	16
3.5	Festlegung der Strahlenschutzbereiche	16
4.	BETRIEB VON BESCHLEUNIGERN UND STÖRSTRAHLERN	17
4.1	Abschirmung	17
4.2	Interlocksysteme	17
4.2.1	Verantwortlichkeiten	17
4.2.2	Prüfungen	18
4.2.3	Reparaturen und Änderungen	18
4.3	Notschalter	18

4.4	Betreten von abgesuchten Interlockgebieten	18
4.4.1	Beschleunigergebiete und HERA- Experimentiergebiete	19
4.4.2	Experimentiergebiete von Hasylab und an DESY2	20
4.5	Sonstiges Betreten von zeitweisen Sperrbereichen	20
4.6	Inbetriebnahmen	20
4.6.1	Neueinrichtungen	20
4.6.2	Beschleuniger und HERA- Experimente	20
4.6.3	Experimentiergebiete von Hasylab	21
4.6.4	Experimentiergebiete an DESY2	22
4.6.5	Störstrahler und deren Testgebiete	22
4.7	Verhalten bei Gefahr	22
4.8	Betriebsbuch	22
5.	BETRIEB VON RÖNTGENANLAGEN	23
6.	UMGANG MIT RADIOAKTIVEN STOFFEN	23
6.1	Radioaktive Präparate	24
6.2	Aktivierte Materialien	24
6.3	Abgabe radioaktiver Stoffe	25
6.4	Transport radioaktiver Stoffe	25
6.4.1	Auf dem DESY- Betriebsgelände	25
6.4.2	Außerhalb des DESY- Betriebsgeländes	25
7.	SCHUTZ VON BEVÖLKERUNG UND UMWELT	26
7.1	Ortsdosen an der Geländegrenze	26
7.2	Aktivierung von Wasser und Luft	26
8.	BEGRIFFSBESTIMMUNGEN	27

Das Direktorium des Deutschen Elektronen-Synchrotron DESY erlässt als Strahlenschutzverantwortlicher die folgenden Strahlenschutzanweisung für den Bereich DESY- Hamburg¹. Sie ist für alle Mitarbeiter, Gäste und Besucher von DESY- Hamburg verbindlich.

Für die auf dem Gelände von DESY- Hamburg tätigen selbständigen Gastorganisationen (z.B. EMBL, MPG, UKE), die nicht dem Direktorium des DESY unterstehen, werden die von dieser Organisation einzuhaltenden Strahlenschutzvorschriften in einem Vertrag zwischen der Organisation und DESY geregelt.

Diese Strahlenschutzanweisungen treten am 1. Juli 2002 in Kraft und ersetzen damit die Strahlenschutzvorschriften vom 1. Oktober 1997.

1. Allgemeines

Zur Vermeidung einer Gefährdung durch ionisierende Strahlung beim Betrieb von Beschleunigern, beim Umgang mit radioaktiven Stoffen und beim Betrieb von Störstrahlern oder Röntgengeräten sind die Strahlenschutzverordnung (**StrlSchV**) bzw. die Röntgenverordnung (**RöV**) sowie Auflagen aus den Genehmigungen der \Rightarrow^2 *Aufsichtsbehörde* zu befolgen. Dieser Strahlenschutzanweisung liegt die StrlSchV vom 1.8.2001 und die RöV vom 8.1.1987 zu Grunde.

1.1 Organisation des Strahlenschutzes

1.1.1 Strahlenschutzverantwortlicher

Strahlenschutzverantwortlicher für den Betrieb der Beschleuniger, den Umgang mit radioaktiven Stoffen und den Betrieb von Störstrahlern und Röntgengeräten im Verantwortungsbereich des DESY ist das DESY- Direktorium. Es bestellt ein Mitglied des Direktoriums, das die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen, die in § 33(1) StrlSchV und in § 15(1) RöV festgelegt sind, wahrnimmt.

1.1.2 Strahlenschutzbevollmächtigte

Der Strahlenschutzverantwortliche bestellt den Leiter der Strahlenschutzabteilung und dessen Stellvertretung als Strahlenschutzbevollmächtigte. Sie sind zuständig für den Kontakt mit der \Rightarrow *Aufsichtsbehörde*, berichten dem Strahlenschutzverantwortlichen über Angelegenheiten des Strahlenschutzes und unterstützen ihn bei der Bestellung von Strahlenschutzbeauftragten. Die Strahlenschutzbevollmächtigten beraten und unterstützen die Strahlenschutzbeauftragten, definieren ihre Arbeitsbereiche und organisieren deren Fortbildung.

Im Ausnahmefalle können sie von Bestimmungen der DESY- Strahlenschutzanweisungen befreit, sofern bestehende Rechtsvorschriften nicht berührt werden.

¹ DESY-Zeuthen hat eigene Strahlenschutzanweisungen.

² Das Zeichen \Rightarrow weist auf Erklärung des Begriffes im Kapitel 8 hin.

1.1.3 Strahlenschutzbeauftragte

Der Strahlenschutzverantwortliche bestellt in Übereinstimmung mit den Strahlenschutzbevollmächtigten gemäss § 31 StrlSchV und § 13 RÖV für jeden Arbeitsbereich von DESY, in dem mit radioaktiven Stoffen umgegangen wird oder in dem an Beschleunigern, Störstrahlern oder Röntengeräten gearbeitet wird, einen Strahlenschutzbeauftragten und mindestens einen Stellvertreter.

In der schriftlichen Bestellung wird der personelle, örtliche und sachliche Zuständigkeitsbereich sowie die Aufgaben des Strahlenschutzbeauftragten definiert.

Es gibt einen Arbeitsbereich „Allgemeiner Strahlenschutz“, der von Mitgliedern der Strahlenschutzgruppe abgedeckt wird, und außerdem etliche den Fachgebieten zugeordnete Arbeitsbereiche.

Eine aktuelle Zusammenstellung der „Arbeitsbereiche der Strahlenschutzbeauftragten bei DESY- Hamburg“ und eine Namensliste der Strahlenschutzbeauftragten wird von den Strahlenschutzbevollmächtigten geführt und ist dort erhältlich.

Die Strahlenschutzbeauftragten sind der \Rightarrow *Aufsichtsbehörde* anzuzeigen. Sie benötigen die für ihren Aufgabenbereich erforderliche \Rightarrow *Fachkunde*. Spätestens alle 5 Jahre müssen die Strahlenschutzbeauftragten an einer behördlich anerkannten Fortbildungsveranstaltung teilnehmen, die zum Erhalt der Fachkunde erforderlich ist.

Die Strahlenschutzbeauftragten sind in ihrem Arbeitsbereich gegenüber allen Mitarbeitern (auch ihren Vorgesetzten!), Gästen und Besuchern in Angelegenheiten des Strahlenschutzes weisungsberechtigt und haben ihnen gegenüber eine Aufsichtspflicht.

Die Strahlenschutzbeauftragten sind in ihrem Arbeitsbereich für die Strahlensicherheit von Mitarbeitern, Gästen und Besuchern verantwortlich und haben dies durch die erforderlichen Maßnahmen sicherzustellen.

Sie haben insbesondere dafür zu sorgen, dass gemäss § 6 StrlSchV

- ◆ jede unnötige Strahlenexposition von Mensch und Umwelt vermieden wird und
- ◆ jede Strahlenexposition oder \Rightarrow *Kontamination* von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der in der StrlSchV bzw. RÖV festgelegten Grenzwerte so gering wie möglich gehalten wird.

Im Falle einer Strahlengefahr sind sie verpflichtet, unverzüglich Maßnahmen zur Abwendung der Gefahr zu treffen.

Die Strahlenschutzbeauftragten haben in ihrem Arbeitsbereich dafür zu sorgen, dass die Mitarbeiter, Gäste und Besucher die für ihre Sicherheit relevanten Vorschriften der DESY-Strahlenschutzanweisung kennen und befolgen; sie sind für die Durchführung der Strahlenschutzunterweisungen verantwortlich.

Sie haben dafür zu sorgen, dass in ihrem Arbeitsbereich die Mitglieder der Strahlenschutzgruppe die nach der Strahlenschutzverordnung und den betriebsinternen Vorschriften erforderlichen Aufgaben durchführen können (z.B. \Rightarrow *Ortsdosismessungen*).

Die Strahlenschutzbeauftragten haben gegenüber den Strahlenschutzbevollmächtigten eine Mitteilungspflicht bzgl. besonderer Vorkommnisse sowie aller Änderungen sachlicher oder organisatorischer Art, die für den Strahlenschutz bedeutsam sein können.

Weitere Aufgaben und Verantwortlichkeiten der Strahlenschutzbeauftragten sind in den Definitionen der Arbeitsbereiche aufgeführt.

1.1.4 Sonstige verantwortliche Personen

Jeder Mitarbeiter trägt im Rahmen seiner Tätigkeit Verantwortung für die Strahlensicherheit bei DESY und wirkt durch umsichtige sicherheitsbewusste Handlungsweise daran mit, ein hohes Sicherheitsniveau zu gewährleisten.

Absuchmannschaften: Jedes Mitglied einer Sicherheitspatrouille, die ein Interlockgebiet absucht (siehe Kap. 4.6) trägt Verantwortung dafür, dass in dem Gebiet keine Personen zurückgelassen werden und muss ggf. Personen anweisen, das Gebiet zu verlassen.

Schichtleiter und -besatzung des Beschleuniger- Kontrollraums (BKR) sind verantwortlich für die Sicherheit bei Inbetriebnahme (siehe Kap. 4.6.2) und Betrieb der Beschleuniger sowie beim überwachten Zugang von Personen zu Interlockgebieten (siehe Kap.4.4.1) und handeln dabei nach den Vorgaben der Strahlenschutzbeauftragten der Beschleuniger und des Bereichs „MR“.

Gruppenleiter, Bereichsleiter, Bereichsreferenten und die Koordinatoren der Beschleuniger unterstützen die Strahlenschutzbeauftragten bei Ihrer Tätigkeit. Sie sind dafür verantwortlich, dass alle Informationen betrieblicher oder organisatorischer Art, die für den Strahlenschutz bedeutsam sein können, weitergeleitet werden an die zuständigen Strahlenschutzbeauftragten bzw. an die Strahlenschutzbevollmächtigten.

Werden in einer Gruppe oder in einem DESY- Bereich neue genehmigungspflichtige Tätigkeiten geplant oder durchgeführt, so müssen die Strahlenschutzbevollmächtigten vorher davon informiert werden. Diese prüfen, ob die neuen Tätigkeiten durch die strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen abgedeckt sind und werden ggf. die Arbeitsbereiche der zuständigen Strahlenschutzbeauftragten neu definieren oder die Bestellung neuer Strahlenschutzbeauftragter veranlassen.

1.2 Informationen zum Strahlenschutz

1.2.1 Auslage der StrlSchV und der Strahlenschutzanweisung

Die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) ist in der DESY- Handbibliothek einsehbar.

Die Strahlenschutzanweisung ist in der DESY- Bibliothek sowie bei der Strahlenschutzabteilung D3 in deutscher und englischer Fassung erhältlich. Außerdem ist die Strahlenschutzanweisung Teil der „DESY- Sicherheitsvorschriften“.

Die StrlSchV, Strahlenschutzanweisung, Details zur betrieblichen Organisation des Strahlenschutzes und andere Informationen über den Strahlenschutz sind außerdem im Internet von der DESY- internen Web-Seite der Strahlenschutzgruppe D3 abrufbar. (<http://www.desy.de/d3/d3index.html>)

1.2.2 Merkblätter

- ◆ Die wichtigsten Strahlenschutzvorschriften und Verhaltensregeln sind in einem Merkblatt zusammengefasst, das die Personalabteilung an alle von ihr erfassten Personen vor Beginn ihrer Tätigkeit bei DESY in Form eines Anhangs zur Betriebsordnung ausgibt. Die Quittierung über Erhalt und Kenntnisnahme des Merkblatts ist zu den Personalakten zu nehmen.

- ◆ Personen die an HERA- Experimenten arbeiten erhalten zu Beginn ihrer Tätigkeit von dem entsprechenden Strahlenschutzbeauftragten ein Merkblatt mit Sicherheits- und Strahlenschutzinstruktionen. Der Strahlenschutzbeauftragte lässt sich Erhalt und Kenntnisnahme des Merkblatts quittieren.
- ◆ Benutzer der DESY2- Teststrahlgebiete erhalten von dem Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „ZMEA“ die „Benutzerordnung für DESY-Teststrahlen“; dieser lässt sich Erhalt und Kenntnisnahme des Merkblatts quittieren.

1.2.3 Rundschreiben

Sollte es erforderlich sein, dass für spezielle Strahlenschutzangelegenheiten detailliertere Regulierungen, Anweisungen oder Informationen benötigt werden als in dieser Strahlenschutzanweisung niedergelegt sind, geben die Strahlenschutzbevollmächtigten verbindliche Rundschreiben heraus, die an die Strahlenschutzbeauftragten aller Arbeitsbereiche verteilt werden. Sofern Belange ihres Arbeitsbereiches berührt werden, machen diese die Informationen ihren Mitarbeitern bekannt.

1.2.4 Jahresbericht

Die Strahlenschutzbevollmächtigten erstellen nach dem Ende eines Kalenderjahres einen Jahresbericht in Form eines DESY- internen Berichts. Darin sind alle relevanten Messungen der Strahlenschutzabteilung aufgeführt.

1.2.5 Unterweisungen

Personen die in Kontrollbereichen (siehe Kap. 3.2) Arbeiten durchführen, mit radioaktiven Präparaten oder sonstigen als radioaktiv gekennzeichneten Materialien umgehen oder Beschleuniger, ⇒ *Störstrahler* oder Röntgengeräte betreiben sollen, sind vorher zu unterweisen. Die Unterweisung muss mögliche Gefahren, Sicherheits- und Schutzmaßnahmen und die für die für Arbeit wesentlichen Inhalte der StrlSchV, der Genehmigung und der Strahlenschutzanweisung beinhalten. Die Unterweisung ist mindestens einmal im Jahr durchzuführen.

Besucher, denen der Zugang zu Kontrollbereichen gestattet wird, sind vorher im obigen Sinne über die möglichen Gefahren und ihre Vermeidung zu unterweisen.

Für die fristgerechte Durchführung der Unterweisung ist der Strahlenschutzbeauftragte verantwortlich, zu dessen personellen Zuständigkeitsbereich die Mitarbeiter, Gäste oder Besucher gehören. Über Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung sind Aufzeichnungen zu führen, die von der unterwiesenen Person zu unterschreiben sind. Die Aufzeichnungen sind der Strahlenschutzgruppe zu übergeben, die sie 5 Jahre (im Fall der Besucher 2 Jahre) aufbewahrt; die Aufzeichnungen über die computergestützten Unterweisungen für Personen, die an Hasylab- Experimenten arbeiten, werden von den Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Hasylab“ aufbewahrt.

2. Personenschutz

2.1 Berufliche Strahlenexposition

Personen, die bei ihrer Berufsausübung eine effektive Dosis von mehr als **1 mSv** im Kalenderjahr erhalten können, gelten als **beruflich strahlenexponierte Personen**. Zum Zweck der arbeitsmedizinischen Vorsorge (siehe Kap. 2.2) werden beruflich strahlenexponierte Personen in zwei Kategorien eingeteilt:

Kategorie A:

Eine arbeitsmedizinische Vorsorge ist erforderlich.

Kategorie B:

Eine arbeitsmedizinische Vorsorge ist nicht erforderlich.

Für diese Personengruppen gelten unterschiedliche Dosis- Grenzwerte (siehe Kap. 2.3).

2.2 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Personen dürfen nur dann als beruflich strahlenexponierte Person der Kategorie A in Kontrollbereichen tätig werden, wenn sie vorher von einem \Rightarrow *Ermächtigten Arzt*, z.B. dem DESY- Betriebsarzt, untersucht worden sind und dem Strahlenschutzverantwortlichen eine Unbedenklichkeitsbescheinigung des Arztes vorliegt. Diese Untersuchung muss jährlich wiederholt werden.

Die Strahlenschutzbeauftragten teilen den Strahlenschutzbevollmächtigten mit, welche Mitglieder oder Gäste einer Gruppe ärztlich untersucht werden müssen; diese geben eine Liste an den Betriebsarzt weiter, der die Untersuchungen veranlasst.

Die Ergebnisse der ärztlichen Untersuchung werden zu den Personalakten genommen.

2.3 Dosisgrenzwerte für Personen

Es gelten folgende Grenzwerte für die effektive Dosis:

- ◆ Beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A (siehe Kap. 2.1):
20 mSv im Kalenderjahr
- ◆ Beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie B (siehe Kap. 2.1):
6 mSv im Kalenderjahr
- ◆ Beruflich nicht strahlenexponierte Personen:
1 mSv im Kalenderjahr
- ◆ Gebärfähige Frauen:
2 mSv im Monat
- ◆ Schwangere Frauen:
1 mSv während der Schwangerschaft

- ◆ Personen unter 18 Jahren:
 1 mSv im Kalenderjahr
- ◆ Beruflich strahlenexponierte Personen:
 400 mSv Berufslebensdosis

Hier sind nur die Grenzwerte für die effektiven Dosen aufgeführt. Sollten im Einzelfall Teilkörperdosen relevant sein, sind die entsprechenden Grenzwerte der StrlSchV zu entnehmen.

2.4 Messung der Personendosis

Die Messung der Personendosis ist vorgeschrieben für **Mitarbeiter und Gäste**, die

- ◆ in einem Kontrollbereich Arbeiten durchführen,
- ◆ mit einem radioaktiven Präparat umgehen, dessen Dosisleistung im Abstand von 30 cm höher ist als 5 $\mu\text{Sv/h}$,
- ◆ mit sonstigen als radioaktiv gekennzeichneten Materialien umgehen.

Die Messung der Personendosis muss mit einem Dosimeter der amtlichen Messstelle erfolgen. Beim Arbeiten in entsprechend ausgewiesenen Kontrollbereichen (siehe Kap. 3.2) muss zusätzlich zu dem Dosimeter für Gammastrahlung ein neutronenempfindliches Dosimeter getragen werden. Es sind die Dosimeter zu verwenden, die von der Strahlenschutzgruppe bei DESY ausgegeben werden.

Auf Wunsch oder auf Anordnung eines Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ wird zur Eigenkontrolle ein ablesbares Dosimeter für Gammastrahlung zur Verfügung gestellt.

Die Messung der Personendosis ist außerdem vorgeschrieben für **Besucher** (siehe Kap. 2.5), die einen Kontrollbereich betreten; hier kann ein ablesbares Dosimeter verwendet werden. Die abgelesene Dosis muss registriert und zur Dokumentation an D3 übermittelt werden.

Falls festgestellt wird, dass die Dosisinformation des ablesbaren Dosimeter eines Besuchers während des Aufenthalts im Kontrollbereich nicht mehr abrufbar ist, so hat der Begleiter dies unverzüglich dem zuständigen Strahlenschutzbeauftragten mitzuteilen.

Die Strahlenschutzbeauftragten haben in ihrem personellen Zuständigkeitsbereich dafür zu sorgen, dass die Personendosen ordnungsgemäß gemessen bzw. registriert werden. Sie sind ferner dafür verantwortlich, dass die amtlichen Personendosimeter regelmäßig getauscht und zur Auswertung an die Strahlenschutzgruppe weitergegeben werden. Eine Überwachungsperiode umfasst für die amtlichen Dosimeter 2 Monate und beginnt jeweils am 1. jedes ungeraden Monats.

Wenn außerhalb der Dienstzeiten im **Notfall** Personendosimeter gebraucht werden, sind sie beim Technischen Notdienst erhältlich.

Personendosimeter dürfen nicht in Kontrollbereichen oder in der Nähe radioaktiver Stoffe gelagert werden.

Auskunft über Messergebnisse geben die Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ auf Anforderung folgenden Personen:

- der überwachten Person
- dem zuständigen Strahlenschutzbeauftragten
- dem \Rightarrow *ermächtigten Arzt*
- dem Arbeitgeber der überwachten Person

2.5 Personengruppen

DESY- Mitarbeiter gelten zunächst als beruflich nicht strahlenexponierte Personen. Sobald sie eine Tätigkeit aufnehmen, für die eine Messung der Personendosis mit amtlichen Dosimetern erforderlich wird, gelten sie als beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie B. Wenn sie an den arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen teilnehmen und eine entsprechende Unbedenklichkeitsbescheinigung von dem \Rightarrow *ermächtigten Arzt* vorliegt, werden sie als beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A eingestuft.

Dasselbe gilt für folgende DESY- Mitarbeitern **gleichgestellte Gäste** :

- ◆ Angehörige von auswärtigen Instituten, die auf vertraglicher Basis ständig bei DESY arbeiten, so dass DESY Arbeitgeber- Fürsorgepflichten übernommen hat.
- ◆ Angehörige von auswärtigen Instituten oder Firmen, die außerhalb des Geltungsbereichs der deutschen Strahlenschutzverordnung ansässig sind.
- ◆ Angehörige von auswärtigen Firmen oder Instituten, deren Geschäftsführer eine Genehmigung nach §15 StrlSchV besitzen, Personen in fremden Anlagen oder Einrichtungen (in diesem Fall: DESY) tätig werden zu lassen. Voraussetzung für eine Beschäftigung als beruflich strahlenexponierte Person ist die Vorlage eines gültigen, ordnungsgemäß geführten Strahlenpasses. Im Allgemeinen muss ein Abgrenzungsvertrag bezüglich Strahlenschutzangelegenheiten zwischen DESY und der Firma / dem Institut abgeschlossen sein.

Andere Gäste wie Angehörige von Fremdfirmen oder Instituten aus dem Geltungsbereich der Strahlenschutzverordnung ohne §15- Genehmigung dürfen nicht als beruflich strahlenexponierte Personen beschäftigt werden. Ihre Aufenthaltsdauer in Kontrollbereichen ist ggf. zu beschränken, so dass der Grenzwert der Personendosis (1 mSv pro Kalenderjahr) eingehalten wird. Falls eine Personendosis von mehr als 0,5 mSv im Kalenderjahr gemessen wird, so wird der Arbeitgeber davon unterrichtet und der Person wird für das laufende Kalenderjahr jede weitere überwachungspflichtige Tätigkeit (s. Kap. 2.4) bei DESY untersagt.

Besucher, die sich kurzzeitig bei DESY aufhalten ohne hier zu arbeiten, gelten als beruflich nicht strahlenexponierten Personen. Ihnen darf der Zutritt zu Kontrollbereichen gestattet werden, wenn die Voraussetzungen dazu (siehe Kap. 1.2.5 (Unterweisung), Kap. 2.3 (Dosisgrenzwert) und Kap. 3.2 (Regeln für Kontrollbereiche)) erfüllt sind.

2.6 Tätigkeit in auswärtigen Instituten

Wenn DESY- Angestellte in auswärtigen Instituten Tätigkeiten ausüben, bei denen sie ein Personendosimeter benötigen, müssen sie die Dosimeter verwenden, die dort ausgegeben werden. Am Ende eines Kalenderjahres erkundigen sich die Strahlenschutzbeauftragten „Allgemeiner Strahlenschutz“ bei den Strahlenschutzbeauftragten der anderen Arbeitsbereiche, welche ihrer Mitarbeiter betroffen waren und erfragen anschließend in den Instituten die gemessenen Personendosen um sie zu archivieren.

Wenn für die Tätigkeit in auswärtigen Instituten von den DESY- Mitarbeitern ein Strahlenpass verlangt wird und damit DESY eine Genehmigung nach § 15 StrlSchV benötigt, muss dies rechtzeitig vorher (ca. 2 Monate vor Arbeitsbeginn) mit den Strahlenschutzbevollmächtigten von DESY abgesprochen werden.

2.7 Verdacht auf Dosisüberschreitung

Ist zu befürchten, dass bei einer Person die höchstzulässige Dosis überschritten wurde, so ist dies dem zuständigen Strahlenschutzbeauftragten und den Strahlenschutzbevollmächtigten unverzüglich mitzuteilen.

Hat eine Person aufgrund außergewöhnlicher Umstände eine effektive Dosis von mehr als **20 mSv** im Kalenderjahr erhalten, ist dafür zu sorgen, dass sie unverzüglich von einem \Rightarrow *ermächtigten Arzt*, z.B. dem DESY- Betriebsarzt, untersucht wird.

Wenn aufgrund eines besonderen Ereignisses der begründete Verdacht besteht, dass eine Person eine Einzeldosis von mehr als **100 mSv** empfangen haben könnte, muss sofort eine ärztliche Untersuchung veranlasst werden. Diese Untersuchung wird durchgeführt von:

Allgemeines Krankenhaus St. Georg
Abteilung für Nuklearmedizin
Lohmühlenstr. 5
20099 Hamburg
Tel.: 040/ 2890 2371
040/ 2890 2256 (ständig erreichbar)

3. Strahlenschutzbereiche

3.1 Sperrbereich

Sperrbereiche sind Bereiche, in denen die \Rightarrow *Ortsdosisleistung* höher sein kann als 3 mSv/h. An den Zugängen ist ein Sperrbereich durch Schilder oder Leuchttabelleaus mit einem Strahlenzeichen und folgender Aufschrift (schwarz auf gelbem Grund) zu kennzeichnen:



Das Betreten eines Sperrbereichs ist grundsätzlich verboten; ein Strahlenschutzbeauftragter des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ kann Ausnahmen zulassen.

Die Gültigkeit eines Sperrbereichs kann zeitlich begrenzt sein. Das wird durch Ein- und Ausschalten der Leuchttabelleaus oder durch Zusatzschilder geregelt (z.B. „Frei an HERA-Wartungstagen“).

Wenn in einem Sperrbereich aufgrund des Betriebs eines Beschleunigers oder eines Teststands Ortsdosisleistungen auftreten können, die sehr viel höher sind als 3 mSv/h, so muss er durch ein \Rightarrow *Interlocksystem* gesichert werden.

3.2 Kontrollbereich

Kontrollbereiche sind in der StrlSchV definiert als Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv erhalten können. Dabei muss eine Aufenthaltszeit von 40 Stunden pro Woche und 50 Wochen im Kalenderjahr angenommen werden, soweit keine anderen begründeten Angaben über die Aufenthaltszeit vorliegen. (*Bei 2000 Stunden Aufenthalt pro Jahr in einem zeitlich konstanten Strahlungsfeld entspricht die Grenze einer \Rightarrow Ortsdosisleistung von 3 μ Sv/h*).

Zur Festlegung der Kontrollbereiche bei DESY siehe Kap. 3.5 .

An den Zugängen ist ein Kontrollbereich durch Schilder oder Leuchttabelleaus mit einem Strahlenzeichen und folgender Aufschrift (schwarz auf gelbem Grund) zu kennzeichnen:



Wenn in Kontrollbereichen überwiegend mit Neutronenstrahlung zu rechnen ist, wird darauf hingewiesen durch zusätzliche achteckige rote Aufkleber mit der Aufschrift „N“.

Die Gültigkeit eines Kontrollbereichs kann zeitlich begrenzt sein; dies wird analog zum Sperrbereich geregelt. In Kontrollbereichen dürfen keine ständigen Arbeitsplätze eingerichtet werden.

Kontrollbereiche dürfen nur unter Beachtung folgender Punkte betreten werden:

- ◆ Personen, die Kontrollbereiche betreten, müssen vorher unterwiesen werden (siehe Kap. 1.2.5).
- ◆ Personen, die Kontrollbereiche betreten, müssen mit den vorgeschriebenen Dosimetern zur Messung der Personendosis ausgerüstet sein (siehe Kap. 2.4) .

- ◆ Kontrollbereiche dürfen nur zur Durchführung der dort vorgesehenen Arbeiten betreten werden. Eine zeitliche Beschränkung der Aufenthaltsdauer kann sich aus der höchstzulässigen Personendosis ergeben (siehe Kap. 2.3).
- ◆ Angehörige von Fremdfirmen dürfen nur nach Absprache mit den für den Arbeitsauftrag zuständigen Strahlenschutzbeauftragten in Kontrollbereichen beschäftigt werden.
- ◆ Besucher dürfen sich nur in Begleitung einer sach- und ortskundigen Person in einem Kontrollbereich aufhalten ohne dort zu arbeiten.
- ◆ In Kontrollbereichen sind Essen, Trinken und Rauchen verboten.

Kontrollbereiche dürfen nicht betreten werden von

- ◆ Personen unter 18 Jahren
- ◆ Schwangeren oder stillenden Frauen

3.3 Überwachungsbereich

Überwachungsbereiche sind betriebliche Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv (aber weniger als 6 mSv) erhalten können. Dabei muss eine Aufenthaltszeit von 40 Stunden pro Woche und 50 Wochen im Kalenderjahr angenommen werden, soweit keine anderen begründeten Angaben über die Aufenthaltszeit vorliegen.

Überwachungsbereiche sind nicht gekennzeichnet.

3.4 Ortsdosismessungen

In Kontroll- und Überwachungsbereichen ist an repräsentativen Stellen die \Rightarrow *Ortsdosis* oder die Ortsdosisleistung zu messen. Die Ortsdosismessungen an den Hasylab- Experimentierhütten werden von den Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Hasylab“ durchgeführt. Alle anderen Messungen werden von den Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ durchgeführt.

3.5 Festlegung der Strahlenschutzbereiche

Die Festlegung und Kennzeichnung der Strahlenschutzbereiche erfolgt durch die Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“. Wenn in einem Arbeitsbereich ein Kontroll- oder Sperrbereich entstehen kann, hat der zuständige Strahlenschutzbeauftragte die Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ darüber zu informieren.

Bei DESY werden die Strahlenschutzbereiche so festgelegt, dass nach Maßgabe der Ortsdosis(leistungs)messungen - unter Annahme von realistischen Aufenthaltszeiten von Personen und Betriebszeiten der Beschleuniger - außerhalb von Kontroll- und Sperrbereichen keine Personendosen von mehr als 1 mSv pro Kalenderjahr empfangen werden können.

4. Betrieb von Beschleunigern und Störstrahlern

Beim Betrieb von Beschleunigern, Experimenten an Beschleunigern und \Rightarrow *Störstrahlern* ist die StrlSchV zu beachten. Die Verantwortlichkeiten für den Betrieb sind in der Definition der Arbeitsbereiche der Strahlenschutzbeauftragten geregelt. Es sind folgende Sicherheitsmaßnahmen erforderlich:

4.1 Abschirmung

Die Abschirmungen von Beschleunigern, \Rightarrow *Störstrahlern* und Experimentiergebieten werden nach den Vorgaben der Strahlenschutzbeauftragten „Allgemeiner Strahlenschutz“ geplant. Für die Abschirmung der Experimentiergebiete von Hasylab sind die Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Hasylab“ verantwortlich.

Für den ordnungsgemäßen Auf- und Abbau beweglicher Abschirmung der Beschleuniger, der HERA- Experimente, der Experimentiergebiete an DESY2 und der Hasylab- Experimente ist der Strahlenschutzbeauftragte des Arbeitsbereichs „ZMEA“ verantwortlich.

Bei Neueinrichtungen muss die Abschirmung durch einen Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ oder entsprechend „Hasylab“ geprüft und abgenommen werden.

Änderungen an bestehenden Abschirmungen dürfen nur mit Genehmigung eines zuständigen Strahlenschutzbeauftragten („Allgemeiner Strahlenschutz“ oder „Hasylab“) vorgenommen werden. Dazu muss der Beschleuniger abgeschaltet bzw. das Experimentiergebiet stillgelegt werden.

Änderungen an der Erdabschirmung der Beschleuniger müssen von einem Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ genehmigt werden. Aufgrabungen in der Nähe von Beschleunigern, die in Betrieb sind oder in Betrieb gehen könnten, sind verboten.

4.2 Interlocksysteme

Wenn beim Betrieb eines Beschleunigers, eines \Rightarrow *Störstrahlers* oder eines Experimentiergebiets in einem dazugehörigen Sperrbereich eine \Rightarrow *Ortsdosisleistung* auftreten kann, die deutlich höher ist als 3 mSv/h, so muss dieser Bereich durch ein \Rightarrow *Interlocksysteem* gesichert sein. Die Verantwortung für die Bereitstellung des Interlocksystems trägt der Strahlenschutzbeauftragte, in dessen Arbeitsbereich der Betrieb fällt.

4.2.1 Verantwortlichkeiten

Die \Rightarrow *Sicherheitseinrichtungen* der Interlocksysteme und die logischen Verknüpfungen ihrer Signale werden technisch erstellt von den Gruppen MST und ZMEA. Sie arbeiten dabei zusammen mit den Gruppen MIN, MHF, MVA, MVP, MKK, MDI und Hasylab, die für die Wirkungen der jeweiligen Sicherheitseinrichtungen verantwortlich sind. Das Konzept muss von einem Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ genehmigt werden.

Die Strahlenschutzbeauftragten der oben genannten Gruppen sind für die ordnungsgemäße Ausführung, für Reparaturen und die Dokumentation ihrer Teilbereiche des Interlocksystems verantwortlich.

Bei Neueinrichtungen oder wesentlichen Änderungen von Interlocksystemen, insbesondere bei teilbereichsübergreifenden Verknüpfungen muss vorher die Konzeption von den Strahlenschutzbeauftragten der Bereiche „Allgemeiner Strahlenschutz“ und „MR“ überprüft und genehmigt werden.

4.2.2 Prüfungen

Ein Interlocksystem ist vor erstmaliger Inbetriebnahme eines Beschleunigers, Experimentiergebiets oder ⇒ *Störstrahlers* vollständig unter der Leitung eines Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ zu prüfen, diese Prüfung ist jährlich mindestens einmal durchzuführen.

Die dazu erforderliche Prüfvorschrift wird von den Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ in Zusammenarbeit mit MR und den oben genannten Gruppen erstellt.

Die Prüfungen finden unter stichprobenhafter Beteiligung eines externen Sachverständigen statt; der jeweilige Schwerpunkt dieser Prüfung wird auf gemeinsamen Vorschlag der Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ und des Gutachters mit Einverständnis der ⇒ *Aufsichtsbehörde* festgelegt.

4.2.3 Reparaturen und Änderungen

Reparaturen und Änderungen dürfen nur von Mitarbeitern der für die jeweilige Sicherheitseinrichtung verantwortlichen Gruppe oder unter deren Aufsicht durchgeführt werden. Sie müssen im Einvernehmen mit den für den Beschleunigerbetrieb verantwortlichen Strahlenschutzbeauftragten erfolgen. Mit den Strahlenschutzbeauftragten der Bereiche „Allgemeiner Strahlenschutz“ und „MR“ müssen Art und Umfang der durch diese Maßnahmen notwendigen Nachprüfungen festgelegt werden.

4.3 Notschalter

In jedem Beschleunigerraum sind Notschalter anzubringen, so dass von jeder Stelle des Gebiets innerhalb der Warnzeit entweder ein Notschalter oder eine Ausgangstür erreicht werden kann. Bei Betätigen eines Notschalters wird der Strahlbetrieb in diesem Gebiet unterbrochen, ein erneuter Strahleinschuss verhindert und ggf. der Strahlverschluss geschlossen. Die Absuche des betroffenen Gebietes ist dann zu wiederholen.

Alle Notschalter in den Beschleunigerräumen und Experimentiergebieten müssen auf den betreffenden Strahlbetrieb wirken.

4.4 Betreten von abgesuchten Interlockgebieten

Es ist verboten, abgesuchte Interlockgebiete durch Überwindung von Türen, Abschirmung oder Absperrgittern zu betreten oder sich auf andere Weise unkontrollierten Zugang zu abgesuchten Gebieten zu verschaffen.

Im Notfall darf ein Interlockgebiet jederzeit sofort gebrochen werden, anschließend sind die Betriebsmannschaft und die zuständigen Strahlenschutzbeauftragten über den Vorfall zu informieren. Sonstige unbeabsichtigte Interlockbrüche sind ebenfalls der Betriebsmannschaft und dem zuständigen Strahlenschutzbeauftragten mitzuteilen, geplante Interlockbrüche sind mit ihnen abzustimmen.

Einige Zugangstüren zu Interlockgebieten sind mit Einrichtungen ausgestattet, die das überwachte Betreten des Gebietes ohne Interlockbruch ermöglichen, so dass nach Ende des Zugangs keine Absuche erforderlich ist („ZZ“-Prozedur).

Es ist verboten, ein abgesuchtes Interlockgebiet ohne Mitnahme eines Sicherheitsschlüssels des zugehörigen Beschleunigers oder Experimentiergebiets zu betreten. Dabei muss jede Person für die Dauer des Zugangs einen eigenen Schlüssel mit sich führen. Der Schlüssel darf nicht an Dritte weitergegeben werden.

4.4.1 Beschleunigergebiete und HERA- Experimentiergebiete

Einrichtungen für einen überwachten Zugang („ZZ“) zu abgesuchten Interlockgebieten sind:

- ◆ ⇒ *Schlüsselkästen* mit Sicherheitsschlüsseln
- ◆ Kameraüberwachung des Zugangsbereichs
- ◆ Sprechverbindung zum Kontrollraum
- ◆ Mechanismus zur ⇒ *Türüberbrückung* durch den Kontrollraum

Der Zugang zu einem Interlockgebiet des ⇒ *Verbundsystems der Beschleuniger* erfolgt unter Verantwortung des Schichtführers im Beschleunigerkontrollraum (BKR) oder der von ihm beauftragten Schichtgänger.

Der Operateur, der die Türüberbrückung vornimmt ist dafür verantwortlich, dass vorher folgende Sicherheitsmassnahmen getroffen werden:

- ◆ Abschalten des Strahls und der Hochfrequenzquellen (bzw. Fahren unter die Leistungsschwelle), Sicherung gegen den Einschuss angrenzender Beschleuniger im ⇒ *Verbundsystem* (z.B. Beamshutter zufahren, Ablenkmagnete ausschalten, Kicker und Septa abschalten).
- ◆ Identifizierung jeder Person an der Zugangstür über Sprechverbindung
- ◆ Dokumentation im Betriebsbuch von Zeitpunkt und Ort des Zugangs; Namen der Personen
- ◆ Entnahme eines Sicherheitsschlüssels für den betreffenden Beschleuniger durch jede einzelne Person, die Zugang beantragt.

Für den korrekten Umgang mit dem Sicherheitsschlüssel und dessen Verbleib ist die Person verantwortlich, die den Schlüssel entnimmt.

Für die erforderlichen Strahlenschutzunterweisungen dieser Personen sind die Strahlenschutzbeauftragten des jeweiligen personellen Zuständigkeitsbereichs verantwortlich.

4.4.2 Experimentiergebiete von Hasylab und an DESY2

Hier kann die Tür zu einem abgesuchten Interlockgebiet überbrückt werden mit einem Schlüssel aus dem \Rightarrow *Schlüsselkasten* des jeweiligen Experimentiergebiets. Dabei muss der Beamshutter, der das Experiment von dem Beschleuniger trennt, geschlossen sein. Die Protokollierung des Zugangs entfällt hier.

Der Strahlenschutzbeauftragte der jeweiligen Arbeitsgruppe ist dafür verantwortlich, dass alle Personen, die am Experiment arbeiten, über die Prozedur unterwiesen sind und ihre eigene Verantwortung dabei erkennen.

4.5 Sonstiges Betreten von zeitweisen Sperrbereichen

An Beschleuniger angrenzende Gebiete, die bei Beschleunigerbetrieb Sperrbereich sind, aber keine Interlockeinrichtungen haben, dürfen nur betreten werden, wenn sichergestellt ist, dass der Beschleuniger abgeschaltet ist. Während der Betriebsperiode ist dies bei Entnahme eines Sicherheitsschlüssels des Beschleunigers gewährleistet. Die Betriebsmannschaft ist über den Vorgang zu unterrichten. Die Person, die ein solches Gebiet betritt, ist dafür verantwortlich, dass es anschließend abgesucht wird und in ordnungsgemäßem Zustand ist, wenn der Beschleuniger wieder in Betrieb geht. Wenn mehrere Personen Zugang haben, muss eine davon der Betriebsmannschaft verantwortlich benannt werden.

4.6 Inbetriebnahmen

4.6.1 Neueinrichtungen

Die Strahlenschutzbeauftragten sind in ihrem Arbeitsbereich dafür verantwortlich, dass vor der Inbetriebnahme von Neueinrichtungen und nach wesentlichen Änderungen bestehender Einrichtungen die Abschirmung und das \Rightarrow *Interlocksystem* durch einen Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ geprüft und abgenommen werden. Für die Abnahme der Abschirmung an Experimentiergebieten für Synchrotronstrahlung sind die Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Hasylab“ zuständig.

4.6.2 Beschleuniger und HERA- Experimente

Für die routinemäßige Inbetriebnahme sind folgende Prozeduren vorgeschrieben:

1. Die Interlockgebiete, die zum Beschleunigerbetrieb erforderlich sind, werden von einer Suchmannschaft abgesucht; dabei müssen alle Personen das Interlockgebiet verlassen. Die Verantwortung für die ordnungsgemäße Absuche liegt bei den Personen, die die Absuche durchführen.
Die Absuche der Beschleunigergebiete erfolgt im allgemeinen durch Mitglieder der Beschleuniger- Schichtbesatzung. Die verantwortliche Organisation dieser Gebietsabsuche liegt bei dem Strahlenschutz-beauftragten des Beschleunigers. Die Namen der Absuchmannschaft werden im Betriebsbuch (siehe Kap.4.7) protokolliert.
Die Experimentiergebiete von HERA werden in der Regel von Mitgliedern des betreffenden Experiments abgesucht; der zur Absuche berechnete Personenkreis ist schriftlich fixiert. Die korrekte Absuche ist durch ihre

Unterschrift in einer Liste des Experimente- Kontrollraums zu bestätigen. Die verantwortliche Organisation dieser Gebietsabsuche liegt bei dem Strahlenschutz-beauftragten des Experiments.

2. Beim Absuchvorgang werden Türen, die in den künftigen Sperrbereich führen, geschlossen und elektrisch gesichert („gesetzt“); an den Türen leuchtet dann eine rote Warnlampe auf oder ein Tableau mit dem Hinweis „Stop! Interlock set“. Der Absuchvorgang wird unterstützt durch Setztasten, die in einer vorgegebenen Reihenfolge betätigt werden müssen. Bei der Absuche ertönt eine Durchsage (z.B. „Tunnelsuche, bitte verlassen Sie den Tunnel“).
3. Wenn sichergestellt ist, dass alle Personen das Gebiet verlassen haben und wenn alle anderen \Rightarrow *Sicherheitseinrichtungen* des Beschleunigers funktionsfähig sind, kann die Strahlwarnung für den Beschleuniger gestartet werden. Dabei werden folgende Funktionen geschaltet:
 - ◆ An den Zugangstüren werden die Sperrbereich- Tableaus eingeschaltet.
 - ◆ Es wird eine akustische Warndurchsage gestartet (z.B. „Achtung, HERA wird eingeschaltet“), die während einer angemessenen Zeit in den Beschleunigergebieten und im Kontrollraum zu hören ist.
 - ◆ In den Gebieten werden gelbe Dreh- oder Blinkwarnlampen eingeschaltet
 - ◆ In den Gebieten wird die Beleuchtung reduziert.

Nach Ablauf der Warnung wird die Freigabe erteilt, einen Strahl zu erzeugen oder einzuschließen.

4.6.3 Experimentiergebiete von Hasylab

Es ist ein Strahlverschluss vorhanden, mit dem die Experimentiergebiete vom Beschleuniger getrennt werden. Bevor ein Strahl in ein Experimentiergebiet eingeschossen wird, sind die folgenden Sicherheitsmassnahmen vorgeschrieben. Sie erfolgen unter der Verantwortung der Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Hasylab“.

1. Die Türen des Experimentiergebiets werden geschlossen und elektrisch gesichert, an den Türen leuchtet dann ein rotes Warnsignal auf.
2. Je nach Größe des Gebiets suchen ein oder zwei autorisierte Mitglieder der Experimentiergruppe das Gebiet ab. Sie sind dafür verantwortlich, dass keine Person in dem Gebiet zurückbleibt. Die verantwortliche Organisation der Absuche liegt bei den Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Hasylab“.
3. Wenn sichergestellt ist, dass alle Personen das Gebiet verlassen haben und wenn alle anderen Sicherheitsbedingungen erfüllt sind, kann die Warnung für das Gebiet gestartet werden. Dabei werden folgende Signale geschaltet:
 - ◆ An den Zugangstüren werden Sperrbereich- Tableaus eingeschaltet.
 - ◆ Es wird eine Warndurchsage gestartet, die eine angemessene Zeit im Gebiet zu hören ist.
 - ◆ Im Gebiet werden gelbe Drehwarnlampen eingeschaltet.

Nach Ablauf der Warnung kann der Strahlverschluss geöffnet werden.

4.6.4 Experimentiergebiete an DESY2

Hier gelten dieselben Sicherheitsmassnahmen wie für die Hasylab- Experimentiergebiete (siehe Kap. 4.6.3). Die Verantwortung trägt der Strahlenschutzbeauftragte, der für die Experimentiergruppe zuständig ist. In einem Aushang am Eingang der Experimentierhütte muss ersichtlich sein, welche Gruppe das Experimentiergebiet benutzt und welcher Strahlenschutzbeauftragte die Verantwortung trägt.

4.6.5 Störstrahler und deren Testgebiete

Die Inbetriebnahme von Störstrahler-Testgebieten, die eine Abschirmung oder ein \Rightarrow *Interlocksystem* erfordern, erfolgt analog zu der eines Beschleunigers; die oben genannten Maßnahmen sind dabei sinngemäß auf das Testgebiet zu übertragen. Die Verantwortung für die Durchführung liegt bei dem für den Betrieb zuständigen Strahlenschutzbeauftragten.

4.7 Verhalten bei Gefahr

Wenn sich eine Person trotz aller Sicherheitsmassnahmen bei folgender Situation in einem Beschleuniger-, Experimentier- oder Testgebiet befindet, kann das Lebensgefahr bedeuten:

- ◆ Gelbe Dreh- oder Blinkwarnlampen sind in Betrieb.
- ◆ Die Beleuchtung ist reduziert.
- ◆ Es ertönt eine Warndurchsage (z.B. „Achtung, DORIS wird eingeschaltet“ oder „Achtung, die Hochfrequenzsender Süd rechts werden eingeschaltet“).

In dem Fall ist die Strahlwarnung in dem Gebiet aktiv; nach Ablauf der akustischen Warnung kann ein Strahl in dem Gebiet erzeugt bzw. in das Gebiet eingeschossen werden.

Dann sind unverzüglich folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- ◆ Drücken eines Notschalters (nicht anschließend entriegeln!) oder/und
- ◆ Flucht durch eine Interlocktür .

Dadurch ist eine Strahlfreigabe unmöglich; die Warnsignale werden wieder abgeschaltet.

Anschließend sind die Strahlenschutzbevollmächtigten über den Vorfall zu informieren.

4.8 Betriebsbuch

Beim Betrieb eines Beschleunigers ist ein Betriebsbuch zu führen. Die Verantwortung dafür trägt der Strahlenschutzbeauftragte des Bereichs „MR“. Die Eintragungen erfolgen bei Verbundbetrieb der Beschleuniger durch den Schichtführer; bei internem Betrieb eines Beschleunigers durch den Mitarbeiter, der im Auftrag des Strahlenschutzbeauftragten des Beschleunigers für den Betrieb verantwortlich ist.

Im Betriebsbuch sind einzutragen:

- ◆ Name des Schichtführers bzw. des für den Betrieb verantwortlichen Mitarbeiters
- ◆ Zeitpunkt der Absuche der Interlockgebiete der Beschleuniger und Namen der Absuchmannschaft
- ◆ Überwachte Zugänge zu abgesuchten Interlockgebieten (siehe Kap. 4.4.1)
- ◆ Alarmer der Strahlenüberwachungsanlage (Zeitpunkt und Ort)
- ◆ Vorkommnisse, die das \Rightarrow *Interlocksystem* betreffen.

5. Betrieb von Röntgenanlagen

Beim Betrieb von Röntgenanlagen ist die Röntgenverordnung zu beachten. Für die Einhaltung der Vorschriften und für den Betrieb sind die jeweiligen nach Röntgenverordnung bestellten Strahlenschutzbeauftragten verantwortlich; außerdem erlassen diese bei Bedarf detaillierte Sicherheitsanweisungen.

6. Umgang mit radioaktiven Stoffen

Die Strahlenschutzbeauftragten sind in ihrem Zuständigkeitsbereich verantwortlich für den Umgang mit radioaktiven Stoffen, für ihre Aufbewahrung und die Sicherung gegen Abhandenkommen.

Außerdem sind sie verantwortlich für die Unterweisung der Personen, die mit radioaktiven Stoffen umgehen (siehe Kap. 1.2.5).

Beim Umgang mit radioaktiven Stoffen ist die Personendosis zu messen (siehe Kap. 2.4).

Der Bereich ist zu kennzeichnen:

Ist in 1 m Abstand die Dosisleistung höher als $5 \mu\text{Sv/h}$, so ist ein Kontrollbereich einzurichten (siehe Kap. 3.2); bei kleineren Dosisleistungen genügt ein auffallendes Warnschild, welches das Strahlenzeichen enthalten muss.

Ebenso zu kennzeichnen sind Aufbewahrungsbehälter und Schränke sowie Räume, in denen sich radioaktive Stoffe befinden.

Personen unter 18 Jahren und schwangere oder stillende Frauen dürfen nicht mit radioaktiven Stoffen umgehen.

Radioaktive Stoffe, die nicht mehr benötigt werden oder nicht mehr verwendet werden, sind der Strahlenschutzgruppe zu übergeben. Sie werden dann kontrolliert gelagert.

6.1 Radioaktive Präparate

Radioaktive Präparate oder Geräte mit eingebauten radioaktiven Präparaten dürfen nur über einen Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ bestellt werden. Sie werden in der Strahlenschutzabteilung angeliefert, registriert und mit Kennzeichen versehen, die auf die Radioaktivität hinweisen.

Sie werden ausgegeben gegen Unterschrift des für den Umgang verantwortlichen Strahlenschutzbeauftragten.

Ausgegebene Präparate, die nicht fest eingebaut oder in Gebrauch sind, sind in einem Tresor aufzubewahren. Der zuständige Strahlenschutzbeauftragte ist dafür verantwortlich, dass jederzeit nachzuvollziehen ist, wo sich das Präparat befindet und wer damit umgeht.

Der Bestand, der äußerliche Zustand und die Art der Aufbewahrung der ausgegebenen Präparate werden von der Strahlenschutzabteilung kontrolliert.

Eine Beschädigung oder der Verlust eines Präparates ist umgehend einem Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ mitzuteilen.

Wenn Mitarbeiter von auswärtigen Instituten radioaktive Präparate auf das DESY- Gelände bringen, muss dies einem Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ bzw. „Hasylab“ (für Gastpräparate von Hasylab) gemeldet werden. Bezüglich Umgang und Aufbewahrung unterliegen sie den gleichen Vorschriften wie DESY-eigene Präparate.

Der Erwerb \Rightarrow *radioaktiver Stoffe* und der Bestand aller Präparate am Jahresende werden von den Strahlenschutzbevollmächtigten der \Rightarrow *Aufsichtsbehörde* gemeldet.

6.2 Aktivierte Materialien

Während des Betriebs eines Beschleunigers können durch Strahlverluste Gegenstände im Beschleunigerraum radioaktiv werden. Wenn Gegenstände aus dem Beschleunigerraum herausgebracht werden sollen, die dort während des Strahlbetriebs gewesen sind, müssen sie bei folgenden Voraussetzungen von einem Mitglied der Strahlenschutzgruppe auf Radioaktivität untersucht und gegebenenfalls gekennzeichnet werden:

- ◆ Ist der Beschleunigerraum nach dem Abschalten Kontrollbereich oder Sperrbereich, so müssen alle herauszubringenden Gegenstände ausgemessen werden.
- ◆ Ist der Beschleunigerraum nach dem Abschalten kein Kontrollbereich oder Sperrbereich, müssen alle Gegenstände untersucht werden, die dem Strahl direkt ausgesetzt gewesen sein könnten (z.B. Vakuumrohre, Kollimatoren, Cavities).
- ◆ Gegenstände aus Hasylab- Experimentiergebieten, Störstrahlertestständen oder Experimentiergebieten an DESY2 müssen nicht ausgemessen werden.

Die Untersuchung kann zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen, wenn der Gegenstand zunächst in einem abgegrenzten und als Kontrollbereich gekennzeichneten Raum gebracht wird.

Wenn erforderlich, werden an den Gegenständen Warnschilder oder -aufkleber angebracht mit dem Strahlenzeichen und der Aufschrift „Vorsicht Radioaktiv“. Diese Kennzeichnung darf nur von einem Mitglied der Strahlenschutzgruppe wieder entfernt werden.

Aktivierte Materialien sind in einem Schrank oder in einem abgegrenzten Bereich des Labors aufzubewahren. Es ist ein wirksamer Schutz gegen den Zugriff Unbefugter zu organisieren; die Verantwortung dafür trägt der Strahlenschutzbeauftragte des betreffenden Bereichs.

Beim Umgang mit aktivierten Materialien sind Essen, Trinken und Rauchen nicht gestattet.

Eine Bearbeitung von aktivierten Gegenständen, bei der Material abgetragen wird (z. B. Feilen, Sägen, Schleifen, Schweißen), ist nur mit Genehmigung eines Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ erlaubt, der dann die erforderlichen Schutzmassnahmen festlegt, die bei der Bearbeitung zu befolgen sind.

6.3 Abgabe radioaktiver Stoffe

Radioaktive Stoffe dürfen nur an andere Institute oder Firmen weitergegeben werden, wenn diese über eine entsprechende Umgangsgenehmigung verfügen. Solche Abgabe bedarf der Zustimmung eines Strahlenschutzbevollmächtigten.

6.4 Transport radioaktiver Stoffe

6.4.1 Auf dem DESY- Betriebsgelände

Wenn radioaktive Präparate oder \Rightarrow *aktivierte Materialien* innerhalb des DESY- Geländes transportiert werden müssen, sind dabei folgende Regeln zu beachten:

- ◆ unnötige Strahlenbelastung durch Wahl geeigneter Transportbehälter (Abschirmung, Abstand) vermeiden,
- ◆ die Transportbehälter müssen so beschaffen sein, dass die radioaktiven Stoffe bei normaler Beanspruchung nicht herausfallen können ,
- ◆ radioaktive Stoffe beim Transport nicht unbeaufsichtigt lassen,
- ◆ allgemeine Sicherheitsregeln für Transporte einhalten (z.B. Ladungssicherung, Schutz vor Witterungseinflüssen, Verkehrsregeln beachten).

6.4.2 Außerhalb des DESY- Betriebsgeländes

Wenn radioaktive Stoffe vom Betriebsgelände des DESY entfernt werden sollen, ist dazu die Genehmigung des \Rightarrow *Gefahrgutbeauftragten für den Transport radioaktiver Stoffe* erforderlich.

Ausgenommen davon sind radioaktive Präparate einer Gastgruppe; diese sind selbst für den Transport verantwortlich.

Für den Transport radioaktiver Stoffe zwischen dem DESY- Gelände und den HERA- Hallen ist der Strahlenschutzbeauftragte des betreffenden Arbeitsbereichs verantwortlich, er hat den Transport unter Berücksichtigung der für DESY gültigen Transportgenehmigung und Transportvorschriften zu organisieren und wird dabei vom \Rightarrow *Gefahrgutbeauftragten für den Transport radioaktiver Stoffe* unterstützt.

7. Schutz von Bevölkerung und Umwelt

Die Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung außerhalb des Betriebsgeländes darf durch die Tätigkeiten bei DESY nicht höher sein als 1 mSv im Kalenderjahr. Dies ist der Grenzwert für die effektive Dosis, die sich aus der Summe der Belastungen durch Direktstrahlung und der Ableitung von radioaktivem Wasser oder Luft ergibt. Der Anteil der effektiven Dosis durch die Ableitung von Wasser und Luft allein darf jeweils nicht höher sein als 0.3 mSv pro Kalenderjahr.

Die Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ führen die zum Nachweis erforderlichen Messungen durch und wirken darauf hin, dass die Exposition der Bevölkerung auch unterhalb dieser Grenzwerte so gering wie möglich gehalten wird.

7.1 Ortsdosen an der Geländegrenze

Die Ortsdosen an der Geländegrenze von DESY müssen von den Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ an repräsentativen Stellen und an Stellen, wo höhere Dosen durch Direktstrahlung zu erwarten sind, permanent gemessen werden.

7.2 Aktivierung von Wasser und Luft

Wasser mit aktivierten Beimengungen darf nur mit Genehmigung eines Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ in das Abwassersiel gegeben werden.

Kühlwasser darf nur zur Versickerung gelangen, wenn die Möglichkeit der Aktivierung des Wassers nicht gegeben ist.

Wird Luft aus Beschleunigerräumen ausgeblasen und ist zu befürchten, dass sich dadurch eine Strahlenbelastung für Personen außerhalb des DESY- Betriebsgeländes ergeben könnte, so ist die Aktivitätskonzentration in der Luft von den Strahlenschutzbeauftragten des Bereichs „Allgemeiner Strahlenschutz“ zu messen.

8. Begriffsbestimmungen

In alphabetischer Reihenfolge :

Aktivität	Im Sinne von Radioaktivität: Anzahl der Kernumwandlungen pro Zeitintervall Einheit: 1 Becquerel (Bq) = 1 Zerfall pro Sekunde
Aktiviertes Material	Radioaktiver Stoff, dessen Aktivität vom Betrieb eines Beschleunigers herrührt.
Aufsichtsbehörde	Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Umwelt und Gesundheit Amt für Arbeitsschutz Referat für Strahlenschutz Adolph- Schönfelder- Str. 5 22083 Hamburg
Dosis	Hier wird der Begriff „Dosis“ im Sinne von Äquivalentdosis gebraucht. Einheit: 1 Sievert (Sv) Die Äquivalentdosis ist ein Maß für die schädigende Wirkung ionisierender Strahlung. Sie ergibt sich aus der Energie, die im menschlichen Körper bei der Absorption der Strahlung pro Masseneinheit deponiert wird und einem von der Strahlungsart abhängigen Wichtungsfaktor.
Dosisleistung	In einem Zeitintervall auftretende Dosis, dividiert durch das Zeitintervall
Ermächtigter Arzt	Ein von der zuständigen Behörde ermächtigter Arzt zur Durchführung arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen bei beruflich strahlenexponierten Personen. Der DESY- Betriebsarzt ist ermächtigter Arzt: Dr. Bandelow, Geb. 1, Zi. 107, Tel: 040/ 8998 2171
Fachkunde	Die Fachkunde im Strahlenschutz wird in der Regel erworben durch eine geeignete Ausbildung, praktische Erfahrung und die erfolgreiche Teilnahme an Fachkursekursen und muss von einer Aufsichtsbehörde bescheinigt werden.
Gefahrgutbeauftragter für den Transport radioaktiver Stoffe	Person, die nach der Gefahrgut- Beauftragtenverordnung (GbV) für den Transport radioaktiver Stoffe vom Direktorium bestellt ist. Sie ist verantwortlich für die Einhaltung der Vorschriften der Gefahrgutverordnung Strasse (GGVS) und berät die Strahlenschutzbeauftragten hinsichtlich des Transports radioaktiver Stoffe.
Interlocksystem	System von \Rightarrow <i>Sicherheitseinrichtungen</i> , deren Signale logisch miteinander verknüpft sind und deren Wirkungen auf Erzeugung, Einschuss oder Umlauf von Teilchen in Beschleunigern oder Testeinrichtungen von Störstrahlern.

Kontamination	Durch radioaktive Stoffe verursachte Verunreinigung von Personen oder Gegenständen.
Ortsdosis	Äquivalentdosis (s. \Rightarrow <i>Dosis</i>) für Weichteilgewebe, gemessen an einem bestimmten Ort.
Personendosis	Äquivalentdosis (s. \Rightarrow <i>Dosis</i>) für Weichteilgewebe, die an einer für die Strahlenexposition repräsentativen Stelle des Körpers gemessen wird.
Radioaktiver Stoff	Ein Stoff, der spontan ionisierende Strahlen aussendet. Umschlossene radioaktive Stoffe sind solche, die ständig von einer allseitig dichten, festen inaktiven Hülle umschlossen sind oder in festen, inaktiven Stoffen so eingebettet sind, dass bei üblicher betriebsmäßiger Beanspruchung ein Austritt radioaktiver Stoffe mit Sicherheit verhindert wird; außerdem muss eine Abmessung des Stoffes mindestens 2 mm betragen. Offene radioaktive Stoffe sind solche, die nicht umschlossen sind.
Schlüsselkästen	Kästen oder Einschübe mit Schlüsseln, die darin stecken müssen, um Strahlbetrieb in einem Beschleuniger-, Test- oder Experimentiergebiet zu ermöglichen. Diese Schlüssel werden zum überwachten Zugang („ZZ“) eines abgesuchten Interlockgebietes benötigt. Solange ein Schlüssel aus dem Schlüsselkasten fehlt, kann die Strahlquelle nicht eingeschaltet werden.
Sicherheits-Einrichtungen	Sicherheitseinrichtungen als Teil des \Rightarrow <i>Interlocksystems</i> sind: Elektrische Kontakte an den Zugangstüren, Notschalter, Schlüsselkästen, Endlagenkontakte von Strahlverschlüssen und Strahlfallen, Flusswächter für das Kühlwasser von Strahlverschlüssen, Strahlungsmonitore, akustische und optische Warnanlagen, Sperr- und Kontrollbereichs-Tableaus.
Störstrahler	Geräte, die Röntgenstrahlen erzeugen, ohne dass sie zu diesem Zweck betrieben werden (z.B. Oszillograf, Klystron, Elektronenmikroskop). Störstrahler, die nicht zum Beschleunigerbetrieb gehören, unterliegen der Röntgenverordnung, wenn die Energie der Elektronen zwischen 5 keV und 3 MeV liegt
Türüberbrückung	Überbrückung der Interlockfunktion der elektrischen Türkontakte während der Dauer der Betätigung eines Tasters durch den Operateur; gleichzeitig wird die Freigabe für den Strahlbetrieb unterbrochen.
Verbundsystem Beschleuniger	Betrieb von Beschleunigern, bei dem ein Teilchenstrahl aus einem Beschleuniger in den nächsten eingeschossen wird zur Speicherung oder Weiterbeschleunigung. Beispiel: Linac2 \rightarrow PIA \rightarrow DESY2 \rightarrow PETRA \rightarrow HERA