

DIN 25425-1

ICS 13.280; 27.120.01

Ersatz für
DIN 25425-1:2016-10**Radionuklidlaboratorien –
Teil 1: Regeln für die Auslegung**Radioisotope laboratories –
Part 1: Rules for designLaboratoires de radioéléments –
Partie 1: Règles de conception

Gesamtumfang 27 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
DIN-Normenausschuss Laborgeräte und Laboreinrichtungen (FNLa)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Brandschutz	9
5 Technischer Strahlenschutz	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Schutz gegen äußere Exposition	9
5.3 Schutz gegen innere Exposition und Kontamination	9
6 Klassifizierung der Radionuklidlaboratorien	9
6.1 Bewertungskriterien für die Festlegung von Schutzmaßnahmen gegen innere Exposition	9
6.2 Handhabungsart	10
6.3 Festlegung der Raumkategorien	11
7 Raumplanung	12
7.1 Bezeichnung der Räume	12
7.2 Anordnung der Räume	12
7.2.1 Bauliche Zuordnung	12
7.2.2 Funktionelle Zuordnung	13
8 Anforderungen bei der Auslegung der Räume, in denen radioaktive Stoffe gehandhabt werden, und zugehöriger Installationen	13
8.1 Abschirmungen und Wände	13
8.2 Verkehrslasten	13
8.3 Oberflächen	14
8.4 Türen und Fenster	14
8.5 Wasserinstallationen	14
8.6 Sicherheitstechnik	14
8.6.1 Notstromversorgung	14
8.6.2 Kommunikations- und Alarmeinrichtungen	15
8.6.3 Zugangskontrolle	15
9 Luftführung	15
9.1 Allgemeines	15
9.2 Anforderungen an das Abluftsystem	15
9.2.1 Führung des Abluftstromes	15
9.2.2 Einhaltung der Strömungsrichtung	16
9.2.3 Raumlufthwechsel	16
9.2.4 Überwachung der Aktivitätskonzentration von Raum- und Abluft	16
9.2.5 Funktionsüberwachung und Alarmmeldung	16
9.2.6 Abzüge, Handschuhkästen, Prozesszellen und Sicherheitswerkbänke	16
9.3 Anforderungen an das Fortluftsystem	16
9.3.1 Ableitung über Dach	16
9.3.2 Fortluftfilterung	17
9.4 Spezielle Anforderungen an Abluft- und Fortluftsysteme	17
9.4.1 Zugänglichkeit zu Prüfzwecken	17
9.4.2 Probeentnahmeöffnung	17
9.4.3 Zentrales Schalten	17
9.4.4 Anforderungen an die Filter	17
10 Abwasserführung	17
10.1 Grundlagen	17
10.2 Trennung der Abwassersysteme	18
10.3 Sammelanlage für radioaktiv kontaminiertes Abwasser	18
10.3.1 Zugänglichkeit von Abwassersystemen	18

10.3.2	Anforderungen an Abwassersammelbehälter	18
10.3.3	Anforderungen an die Wanne	19
10.3.4	Füllstandsmess- und Warneinrichtung, Probeentnahme	19
10.3.5	Entlüftung	19
10.3.6	Tankwagenanschluss	19
11	Reststoffführung	19
11.1	Allgemeines	19
11.2	Reststoffbehälter am Arbeitsplatz	19
11.3	Lagerräume für Reststoffe	19
11.3.1	Lage	19
11.3.2	Einrichtungen	20
11.3.3	Entlüftung	20
12	Sonderräume	20
12.1	Messraum	20
12.2	Schleuse	21
12.3	Dekontaminationsräume	21
12.4	Tierhaltungs- und -versuchsräume	21
12.5	Vorratslager für radioaktive Stoffe	21
12.6	Raum für die Ausstattung des Strahlenschutzes	21
12.7	Räume für Schreib- und Auswertearbeiten	21
12.8	Sozialräume	22
12.8.1	Toilettenräume	22
12.8.2	Pausen-, Bereitschafts-, Liege- und Sanitätsräume	22
13	Überblick über Schutzmaßnahmen und Raumkategorien	22
	Literaturhinweise	27

Bilder

Bild 1 — Funktionsbedingte Zusammenhänge, die bei der Raumplanung beachtet werden müssen	13
--	----

Tabellen

Tabelle 1 — Raumkategorie in Abhängigkeit vom Bewertungsfaktor K	11
Tabelle 2 — Schutzmaßnahmen, soweit diese einzelnen Raumkategorien zugeordnet sind	22
Tabelle 3 — RJA-Z-Werte für die gebräuchlichsten Radionuklide	24

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 062-07-63 AA „Radionuklidlaboratorien“ des DIN-Normenausschusses Materialprüfung (NMP) erarbeitet.

Das Dokument enthält Regeln für die Auslegung von Radionuklidlaboratorien. Von den zu beachtenden gesetzlichen und berufsgenossenschaftlichen Vorschriften sind insbesondere die Bestimmungen des Strahlenschutzgesetzes (StrlSchG) und der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV), die baupolizeilichen Vorschriften, die Arbeitsstättenverordnung, die Unfallverhütungsvorschriften sowie die Gefahrstoffverordnung zu erwähnen.

In diesem Dokument sind Regeln für die Bauausführung von Radionuklidlaboratorien und die funktionell bedingten Sonderräume zusammengestellt, die dem Planer, dem Errichter, dem Betreiber, dem Gutachter und der Behörde als Leitfaden dienen sollen.

Einrichtungen für Tätigkeiten mit offenen radioaktiven Stoffen in Radionuklidlaboratorien werden in diesem Dokument nur insoweit erwähnt, als sie bereits bei der Auslegung des Laboratoriums berücksichtigt werden müssen. Grundlagen für die Erstellung von Strahlenschutzregeln sind in DIN 25425-4 angegeben.

DIN 25425 besteht unter dem allgemeinen Titel *Radionuklidlaboratorien* aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Regeln für die Auslegung
- Teil 3: Regeln für den vorbeugenden Brandschutz
- Teil 4: Regeln für den Personenschutz
- Teil 5: Regeln zur Dekontamination von Oberflächen

Zu DIN 25425-1 ist ein Beiblatt 1 mit Ausführungsbeispielen erschienen, zu DIN 25425-4 ein Beiblatt 2 mit Hinweisen zur Abschirmung von Photonen- und Betastrahlung.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 25425-1:2016-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an neue Strahlenschutzgesetzgebung;
- b) Verweisungen aktualisiert;
- c) Anpassung an den Stand von Wissenschaft und Technik;
- d) Anpassung an die aktuell gültigen Gestaltungsregeln.

Frühere Ausgaben

DIN 25425-1: 1977-03, 1984-05, 1995-09, 2013-05, 2016-10

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument ist anzuwenden für die Auslegung von Radionuklidlaboratorien, in denen genehmigungsbedürftig mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wird und für die Auslegung von funktionell bedingten Sonderräumen. Anforderungen an Radionuklidlaboratorien, die sich aus dem Umgang mit umschlossenen radioaktiven Stoffen ergeben, sind nicht Gegenstand dieses Dokuments.

Soweit die Freigrenzen nach StrlSchV, Anlage 4, Tabelle 1, Spalte 2, unter Beachtung der Summenformel, bezogen auf offene radioaktive Stoffe unterschritten werden, ist dieses Dokument nicht anzuwenden.

Für Messgeräte, in denen radioaktive Stoffe eingebaut sind und mit der Außenluft in Kontakt sein können, wie z. B. Elektroneneinfangdetektoren mit ^{63}Ni , ist die Sonderregelung nach 6.3 anzuwenden.

Für zusätzliche Anforderungen im Zusammenhang mit der Lagerung sonstiger radioaktiver Stoffe ist DIN 25422 anzuwenden. Für die Errichtung von Heißen Zellen sind DIN 25420-1 und DIN 25420-2 sowie DIN 25420-1 Beiblatt 1 und Beiblatt 2 anzuwenden.

Für die Nutzung von Prozesszellen oder Handschuhkästen in Radionuklidlaboratorien sind zusätzlich die Anforderungen nach DIN 25481, DIN 25412-1, DIN 25412-1 Beiblatt 1 und DIN 25412-2 anzuwenden.

Für die Anforderungen an nuklearmedizinische Betriebe zum Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen für die Anwendung am Menschen sind DIN 6844-1, DIN 6844-2 und DIN 6844-3 anzuwenden.

Bei der Handhabung von spaltbaren Stoffen sind zusätzliche Schutzmaßnahmen zur Verhinderung von Kritikalität zu beachten (siehe DIN 25403-1).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1946-4, *Raumluftechnik — Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens*

DIN 1946-6, *Raumluftechnik — Teil 6: Lüftung von Wohnungen — Allgemeine Anforderungen, Anforderungen an die Auslegung, Ausführung, Inbetriebnahme und Übergabe sowie Instandhaltung*

DIN 1946-7, *Raumluftechnik — Teil 7: Raumluftechnische Anlagen in Laboratorien*

DIN 6844-1, *Nuklearmedizinische Betriebe — Teil 1: Regeln für die Errichtung und Ausstattung von Einrichtungen zur ambulanten Anwendung von offenen radioaktiven Stoffen zur Diagnostik und Therapie*

DIN 6844-2, *Nuklearmedizinische Betriebe — Teil 2: Regeln für die Errichtung und Ausstattung von Einrichtungen zur therapeutischen Anwendung von offenen radioaktiven Stoffen*

DIN 6844-3, *Nuklearmedizinische Betriebe — Teil 3: Strahlenschutzberechnungen*

DIN 25412-1, *Laboreinrichtungen — Teil 1: Handschuhkästen — Teil 1: Maße und Anforderungen*

DIN 25412-1 Beiblatt 1, *Laboreinrichtungen — Handschuhkästen — Teil 1: Maße und Anforderungen; Beiblatt 1 — Beispiele für Zusatzausrüstungen*

DIN 25412-2, *Laboreinrichtungen — Handschuhkästen — Teil 2: Dichtheitsprüfungen*

DIN 25420-1, *Errichtung von Heißen Zellen aus Beton — Teil 1: Anforderungen an Heiße Zellen für fernbedienten Betrieb*

DIN 25420-1 Beiblatt 1, *Errichtung von Heißen Zellen aus Beton — Teil 1: Anforderungen an Heiße Zellen für fernbedienten Betrieb — Beiblatt 1: Ausführungsbeispiele*

DIN 25420-1 Beiblatt 2, *Errichtung von Heißen Zellen aus Beton — Teil 1: Anforderungen an Zellen für fernbedienten Betrieb — Beiblatt 2: Abschirmberechnungen*

DIN 25420-2, *Errichtung von Heißen Zellen aus Beton — Teil 2: Anforderungen an Heiße Zellen für den automatisierten Betrieb*

DIN 25422, *Aufbewahrung und Lagerung radioaktiver Stoffe — Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und deren Aufstellungsräume zum Strahlen-, Brand- und Diebstahlschutz*

DIN 25425-3, *Radionuklidlaboratorien — Teil 3: Regeln für den vorbeugenden Brandschutz*

DIN 25466, *Radionuklidabzüge — Regeln für die Auslegung und Prüfung*

DIN 25481, *Anforderungen an Prozesszellen für den Umgang mit radioaktiven Stoffen*

DIN EN 1822-1, *Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA) — Teil 1: Klassifikation, Leistungsprüfung, Kennzeichnung*

DIN EN 12469, *Biotechnik — Leistungskriterien für mikrobiologische Sicherheitswerkbänke*

DIN EN 12792, *Lüftung von Gebäuden — Symbole, Terminologie und graphische Symbole*

DIN EN 14175 (alle Teile), *Abzüge*

DIN EN 14470-1, *Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke — Teil 1: Sicherheitsschränke für brennbare Flüssigkeiten*

DIN EN 16798-3, *Energetische Bewertung von Gebäuden — Lüftung von Gebäuden — Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden — Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlsysteme (Module M5-1, M5-4)*

DIN EN ISO 16890-1, *Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik — Teil 1: Technische Bestimmungen, Anforderungen und Effizienzklassifizierungssystem, basierend auf dem Feinstaubabscheidegrad (ePM)*

DIN ISO 2889, *Probenahme von luftgetragenen radioaktiven Stoffen aus Kanälen und Kaminen kerntechnischer Anlagen*

ISO 35, *Natural rubber latex concentrate — Determination of mechanical stability*

ISO 29463-1, *High efficiency filters and filter media for removing particles from air — Part 1: Classification, performance, testing and marking*

Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen, Teil 2 Ermittlung der Körperdosis bei innerer Strahlenexposition (Inkorporationsüberwachung) (§§ 40, 41 und 42 StrlSchV¹), GMBI 2007 Nr. 31/32, S. 623

1 Angabe der Paragraphen bezogen auf die StrlSchV in der Fassung von 2001.

StrlSchG, Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz — StrlSchG) vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 1 des Gesetzes vom 23. Oktober 2020 (BGBl. I S. 2232)

StrlSchV, Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung — StrlSchV), vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 20. November 2020 (BGBl. I S. 2502)

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe gemäß §§2, 3, 4, 5 StrlSchG, § 1 StrlSchV und die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Radionuklidlaboratorium

aus einem Raum oder mehreren Räumen bestehender Bereich zum Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen oberhalb der Freigrenze

3.2

gehandhabte Aktivität

Aktivität eines offenen radioaktiven Stoffes, von dem beim Umgang (ohne Lagerung) ein Inkorporationsrisiko am Arbeitsplatz ausgeht

Anmerkung 1 zum Begriff: A_i ist die vorgesehene maximal gehandhabte Aktivität des i -ten Radionuklids in einem Raum (siehe Gleichung (2)).

3.3

Bewertungsfaktor

K
<Radionuklidlaboratorien> Verhältnis der möglicherweise in einem Raum inhalierten Aktivität und dem Richtwert für die Jahresaktivitätszufuhr (RJAZ) nach der Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen ($RiPhyKo$) bei Betrachtung des ungünstigsten Falls

3.4

Raumkategorie

RK
Kriterium für die Festlegung von Schutzmaßnahmen gegen innere Exposition und Kontamination in Räumen, in denen mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wird

3.5

Abluft

Luftstrom, der den Raum verlässt

[QUELLE: DIN 1946-7:2009-07, 3.21, modifiziert – das Wort „behandelten“ vor „Raum“ wurde gestrichen.]

3.6

Fortluft

Luftstrom, der ins Freie strömt

[QUELLE: DIN 1946-7:2009-07, 3.23]

3.7

Sonderräume

Räume, die für den Betrieb eines Radionuklidlaboratoriums notwendig sind

3.8

Reststoff

<Radionuklidlaboratorien> radioaktive Stoffe, ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile, Gebäudeteile (Bauschutt) und aufgenommener Boden, sowie bewegliche Gegenstände, die kontaminiert oder aktiviert sind, bei denen der Verwertungs- bzw. Entsorgungsweg noch nicht entschieden ist, bis zur Feststellung, dass er dem radioaktiven Abfall zuzuordnen ist

[QUELLE: [1], modifiziert – die Begriffsdefinition wurde den aktuell gültigen Gestaltungsregeln angepasst.]

4 Brandschutz

In den Radionuklidlaboratorien und den funktionell bedingten Sonderräumen müssen hinsichtlich des vorbeugenden Brandschutzes DIN 25425-3 und für die Lagerung DIN 25422 angewendet werden.

5 Technischer Strahlenschutz

5.1 Allgemeines

Schutzvorkehrungen gegen äußere Exposition müssen im Allgemeinen in unmittelbarer Umgebung des Ortes, an dem mit radioaktiven Stoffen umgegangen wird, vorgesehen werden.

Der Schutz vor innerer Exposition und Kontamination erfordert, neben Maßnahmen am Arbeitsplatz, zusätzliche Maßnahmen zum Schutz der Umwelt vor möglicherweise mit Fortluft und Abwasser freigesetzten radioaktiven Stoffen oder zusätzliche Maßnahmen zum Schutz vor Verschleppung von Kontaminationen.

5.2 Schutz gegen äußere Exposition

Schutz der Beschäftigten gegen äußere Exposition bieten Abschirmung der Strahlenquelle, Abstand von der Strahlenquelle und Begrenzung der Aufenthaltsdauer im Strahlenfeld. Da bei manueller Handhabung radioaktiver Stoffe der Abstand zur strahlenden Substanz gering ist, muss der Schutz im Allgemeinen durch Abschirmungen sichergestellt werden. Der Abstand als Schutzmaßnahme muss bei der Anordnung der Laborräume und -arbeitsplätze berücksichtigt werden.

Die Wirksamkeit der vorgesehenen Schutzmaßnahmen gegen äußere Exposition muss nachgewiesen werden (siehe auch DIN 25425-4 Beiblatt 2).

5.3 Schutz gegen innere Exposition und Kontamination

Schutz der Beschäftigten gegen innere Exposition und Kontamination bieten insbesondere gezielte Luftführungen, Abzüge und geschlossene Arbeitszellen, z. B. Handschuhkästen oder Prozesszellen (siehe DIN 25412-1 bzw. DIN 25481).

Der Schutz der Umwelt wird durch eine kontrollierte Fortluft- und Abwasserführung mit Einrichtungen zur Begrenzung der Emissionen, durch Schleusen zur Verhinderung von Kontaminationsverschleppungen und durch eine geordnete Reststoffführung erreicht.

6 Klassifizierung der Radionuklidlaboratorien

6.1 Bewertungskriterien für die Festlegung von Schutzmaßnahmen gegen innere Exposition

Die Gefährdung durch innere Exposition hängt von verschiedenen Faktoren ab. Hierzu gehören: