

Aufbewahrung radioaktiver Stoffe

Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und deren Aufstellungsräume zum Strahlen-, Brand- und Diebstahlschutz

DIN
25422

ICS 27.120.30; 13.280

Deskriptoren: Strahlenschutz, radioaktiver Stoff, Kernbrennstoff, radioaktiver Abfall, Aufbewahrung

Storage of radioactive materials; requirements on protection against radiation, fire and theft to be met by storage facilities

Ersatz für Ausgabe 1985-09

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne der Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung) § 6 und § 74 vom 13. Oktober 1976 in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. 6. 1989 (BGBl. I., 1989, Nr. 34, S. 1321), soweit die Aufbewahrung radioaktiver Stoffe betroffen ist.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. August 1994.

Für in dieser Norm verwendete Begriffe, die in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) erklärt sind, gelten die Begriffsbestimmungen nach StrlSchV, Anlage I.

Diese Norm beschränkt sich auf Anforderungen, die sich aus den besonderen Bedingungen für die Aufbewahrung von radioaktiven Stoffen ergeben. Die sonst geltenden technischen Regeln, insbesondere des Strahlenschutzes und des Bauwesens, werden hiervon nicht berührt.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	10 Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und zugehörige Aufstellungsräume bezüglich des Strahlenschutzes	6
2 Zweck	1	11 Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und zugehörige Aufstellungsräume bezüglich des Brandschutzes	7
3 Begriffe	2	12 Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und zugehörige Aufstellungsräume bezüglich des Diebstahlschutzes	11
4 Abkürzungen	2	13 Kennzeichnung der Aufbewahrungseinrichtungen	11
5 Allgemeines	2	Zitierte Normen und andere Unterlagen	12
6 Aktivitätsklassen	3		
7 Brandschutzklassen und Anforderungen	3		
8 Diebstahlschutzklassen und Anforderungen	4		
9 Zuordnung der Brand- und Diebstahlschutzklassen zu den Aktivitätsklassen	5		

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm ist auf die Aufbewahrung folgender radioaktiver Stoffe nach Atomgesetz (AtG), § 2 Absatz 1, Nr. 2 anzuwenden:

- „sonstige radioaktive Stoffe“, soweit der Umgang mit ihnen genehmigungs- oder anzeigebedürftig ist,
- „Kernbrennstoffe“ bis zum 10fachen der Freigrenze nach StrlSchV, Anlage IV, soweit der Umgang mit ihnen anzeigebedürftig ist.
- „Kernbrennstoffhaltige Abfälle“ nach StrlSchV, Anlage I.

Die Norm ist nicht anzuwenden

- auf Uranhexafluorid (UF₆),

- auf die Aufbewahrung von radioaktiven Stoffen in Anlagen nach AtG §§ 5, 6, 7 und 9,
- auf die Endlagerung radioaktiver Stoffe,
- auf radioaktive Stoffe, mit denen nach StrlSchV, § 4, Absatz 2 in Verbindung mit Anlage III ohne Genehmigung und Anzeige umgegangen werden darf.

2 Zweck

Zweck dieser Norm ist es, die bei Planung und Ausführung zu stellenden Anforderungen an Einrichtungen für die Aufbewahrung von radioaktiven Stoffen hinsichtlich des Strahlenschutzes, des Brandschutzes und des Diebstahlschutzes festzulegen.

Fortsetzung Seite 2 bis 13

Normenausschuß Kerntechnik (NKe) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Normenausschuß Radiologie (NAR) im DIN

Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN

3 Begriffe

3.1 Aufbewahrung

Radioaktive Stoffe werden dann aufbewahrt, wenn sie gelagert werden (d.h. nicht bearbeitet, verarbeitet oder sonst verwendet werden), und wenn sie sich nicht auf dem Transportweg oder sich nicht in Arbeitsposition oder nicht unter ständiger Aufsicht befinden.

3.2 Aufbewahrungseinrichtung

Die Aufbewahrungseinrichtung ist eine behälter- oder raumartige Einrichtung, die zur Aufbewahrung radioaktiver Stoffe dient oder verwendet wird, wie z.B. Schränke, Radionuklidabzüge, Transportbehälter oder Heiße Zellen.

3.3 Aufstellungsraum

Der Aufstellungsraum ist ein Raum, in dem Aufbewahrungseinrichtungen aufgestellt oder errichtet werden und der auch anderen Zwecken dienen kann.

ANMERKUNG: Bei raumartigen Aufbewahrungseinrichtungen, wie insbesondere Heiße Zellen mit Beton-Abschirmung, treten an die Stelle des Aufstellungsraumes bezüglich einzelner Schutzfunktionen gegebenenfalls die angrenzenden Räume.

3.4 Bleiburg

Eine Bleiburg ist eine aus Bleibausteinen oder -platten bestehende Abschirmeinrichtung.

3.5 Heiße Zelle

Eine Heiße Zelle ist ein allseits umschlossener abgeschirmter Raum, in dem mit radioaktiven Stoffen hoher Aktivität fernbedient oder automatisch umgegangen wird. Dieser Raum ist mit Einrichtungen zur Abschirmung der Strahlung und zur Verhinderung von unkontrollierten Aktivitätsfreisetzungen ausgestattet.

3.6 Lagerraum

Ein Lagerraum im Sinne dieser Norm ist ein kontaminationsfreier begehbare Raum, der ausschließlich zur Lagerung radioaktiver Stoffe dient. In ihm können auch Aufbewahrungseinrichtungen aufgestellt oder errichtet sein.

3.7 Strahlenschutztresor

Ein Strahlenschutztresor ist ein abschließbares Aufbewahrungsbehältnis für radioaktive Stoffe, das eine Abschirmung besitzt.

3.8 Strahlenschutz-Tresorzelle

Eine Strahlenschutz-Tresorzelle ist ein kontaminationsfreier Raum mit einer allseitigen Abschirmung, in dem verpackte radioaktive Stoffe gelagert werden. Die Be- und Entladung erfolgt fernbedient.

4 Abkürzungen

BB Brandschutzklasse für behälterartige Aufbewahrungseinrichtungen und umschlossene radioaktive Stoffe

BR 1 } Brandschutzklassen für Aufstellungsräume,
BR 2 } Anforderungen von 1 nach 3 zunehmend
BR 3 }

DB 1 } Diebstahlschutzklassen für behälterartige Aufbe-
DB 2 } wahrungseinrichtungen, Anforderungen von
DB 3 } 1 nach 3 zunehmend

DR 1 } Diebstahlschutzklassen für Aufstellungsräume,
bis } Anforderungen von 1 nach 5 zunehmend
DR 5 }

EMA Einbruchmeldeanlage. Sie umfaßt eine automatische Erfassung eines Angriffs (Einbruchs) und Weiterleitung des Alarms an eine ständig mit Personal besetzte Stelle

F z.B. F30, F60 usw.: Feuerwiderstandsklassen für Bauteile wie Wände, Decken und Stützen nach DIN 4102 Teil 2

K z.B. K30, K60 usw.: Feuerwiderstandsklassen für Absperrvorrichtungen in Lüftungsleitungen (Brandschutzklappen) nach DIN 4102 Teil 6

L z.B. L30, L60 usw.: Feuerwiderstandsklassen von Rohren und Formstücken für Lüftungsleitungen nach DIN 4102 Teil 6

T z.B. T30, T60 usw.: Feuerwiderstandsklassen für Türen nach DIN 4102 Teil 5

W z.B. W30, W60 usw.: Feuerwiderstandsklassen für Brandwände und nicht tragende Außenwände nach DIN 4102 Teil 3

ANMERKUNG: Die nach den Buchstaben *F* bis *W* stehenden Zahlen geben die minimale Feuerwiderstandsdauer in Minuten an.

5 Allgemeines

5.1 Zur Erreichung der drei Schutzziele Strahlen-, Brand- und Diebstahlschutz können entweder Einrichtungen, die jeweils einem dieser Ziele genügen, oder kombinierte Einrichtungen vorgesehen werden. Die Schutzmaßnahmen haben nach einem Stufenkonzept, entsprechend dem radiologischen Gefährdungspotential, zu erfolgen.

5.2 Abschirmungen gegen ionisierende Strahlung und dichte Umhüllungen zur Verhinderung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe sollen grundsätzlich die radioaktiven Stoffe in geringem Abstand umschließen.

5.3 Um die Brandbekämpfung nicht zu erschweren, soll durch vorbeugende Maßnahmen eine Verbreitung der radioaktiven Stoffe im Brandfall in umgebende Räume vermieden werden. Die Brandschutzmaßnahmen dienen in erster Linie zur Verhinderung der Übertragung von Bränden aus Gebäude-Bereichen, in denen sich keine radioaktiven Stoffe befinden. Die Brandschutzeinrichtungen sollen sich bei einzelnen Aufstellungsräumen grundsätzlich in geringem Abstand von den radioaktiven Stoffen befinden. Bei mehreren Aufstellungsräumen oder mehreren funktionell zusammengehörigen Räumen sollte sich der Schutz auf die gesamte Raumgruppe erstrecken.

5.4 Die erste Diebstahlschutzmaßnahme soll möglichst in großem Abstand von den radioaktiven Stoffen getroffen werden. Sind mehrere Aufstellungsräume oder mehrere funktionell im Zusammenhang stehende Räume vorhanden, so sollte der Zugang zu dieser Raumgruppe geschützt werden, und es sind alle Räume dieser Gruppe nach außen gleich zu schützen.

6 Aktivitätsklassen

6.1 Klassifizierung

Die Aktivitätsklassen nach Tabelle 1 beziehen sich auf die Gesamtaktivität der in einer Aufbewahrungseinrichtung aufbewahrten oder der in einem Aufstellungsraum enthaltenen radioaktiven Stoffe.

Tabelle 1: Aktivitätsklassen

Aktivitäts- klasse	Grenzwerte
1	Über der Freigrenze bis zum 10^4 fachen der Freigrenze ¹⁾
2	Über dem 10^4 fachen der Freigrenze bis zum 10^7 fachen der Freigrenze ¹⁾
3	Über dem 10^7 fachen der Freigrenze bis zum 10^{10} fachen der Freigrenze ¹⁾
4	Über dem 10^{10} fachen der Freigrenze ¹⁾
¹⁾ Freigrenze nach StrlSchV, Anlage IV, Tabelle IV 1, Spalte 4	

6.2 Ausnahmeregelung

Bei radioaktiven Stoffen mit einer Halbwertszeit von weniger als 10 Tagen ist das 10fache der in Tabelle 1 angegebenen Werte zulässig.

6.3 Gleichzeitige Aufbewahrung verschiedener radioaktiver Stoffe

Werden gleichzeitig verschiedene Arten von radioaktiven Stoffen aufbewahrt, so gilt zur Festlegung der Aktivitätsklasse folgende Summenformel:

$$\sum \frac{A_i}{F_i} = X.$$

Hierin bedeuten:

- A_i Aktivität des i-ten Radionuklids
- F_i Freigrenze des i-ten Radionuklids
- X Vielfaches der Freigrenze zur Einordnung nach Tabelle 1.

Wird der Brand- und Diebstahlschutz für ein Aktivitätsinventar in einem Aufstellungsraum von zwei oder mehr Aufbewahrungseinrichtungen sichergestellt, so gilt die Summenformel für den Aufstellungsraum.

7 Brandschutzklassen und Anforderungen

7.1 Behälterartige Aufbewahrungseinrichtungen und umschlossene radioaktive Stoffe

Tabelle 2: Anforderungen der Brandschutzklasse BB für behälterartige Aufbewahrungseinrichtungen und umschlossene radioaktive Stoffe

Brandschutz- klasse	Anforderungen
BB	Die behälterartige Aufbewahrungseinrichtung muß so ausgelegt sein, daß sie nach 30 min Erhitzungsdauer bei 800°C Umgebungstemperatur weiter ihren radioaktiven Inhalt umschließt und dessen Strahlung noch bis zu Ortsdosisleistungen von höchstens 10 mSv/h in 1 m Abstand von der Oberfläche abschirmt.

(fortgesetzt)

Tabelle 2 (abgeschlossen)

Brandschutz- klasse	Anforderungen
BB	Die thermische Prüfung erfolgt nach IAEA Safety Series Nr. 6 Randnummer 628. Jeder bauartzugelassene TypB-Behälter erfüllt diese Anforderungen für den zugelassenen Inhalt. Alternative: Die Anforderungen der Brandschutzklasse BB sind hinsichtlich der Umschließung erfüllt für radioaktive Stoffe in besonderer Form nach DIN 25 426 Teil 2 und für umschlossene radioaktive Stoffe, die mindestens der ISO-Klassifikation 61 411 nach DIN 25 426 Teil 1 genügen. Die Abschirmung muß gegebenenfalls in erforderlichem Maße durch die Aufbewahrungseinrichtung sichergestellt werden.

ANMERKUNG: „Radioaktive Stoffe in besonderer Form“ nach DIN 25 426 Teil 2 bzw. Strahler, die mindestens der ISO-Klassifikation 61 411 (d.h. der Temperaturklasse 6 und der Schlagklasse 4) nach DIN 25 426 Teil 1 genügen, bleiben dicht, sowohl bei der Temperatur des Strahlers von 800°C während 10 min bzw. 1 h als auch infolge von Schlagbeanspruchungen beim Aufprall von Fallhämmern der Massen 1,4 kg bzw. 2 kg aus 1 m Fallhöhe. Hierbei ist erfahrungsgemäß der Unterschied in der Erhitzungsdauer kein bedeutsamer Einflußparameter. Der radioaktive Stoff liegt in derartigen Strahlern im allgemeinen in einer physikalisch-chemisch stabilen Form vor. (Eine wichtige Ausnahme sind: Cäsiumsalze mit hoher spezifischer Aktivität in einigen Strahlern für die medizinische Therapie.) Aufgrund ihrer Bauart sind aus diesen Strahlern selbst bei denkbaren über die genannten Anforderungen hinausgehenden Beanspruchungen (z.B. nach Reißbildung infolge des Aufpralls größerer Schlagmassen auf zeitweise mechanisch ungeschützte Strahler) weniger als 1/1000 ihres Aktivitätsinventars freisetzbar.

7.2 Aufstellungsräume

Tabelle 3: Anforderungen der Brandschutzklassen für Aufstellungsräume und Raumgruppen

Brandschutz- klasse des Aufstellungs- raumes bzw. der Raumgruppe	Feuerwiderstandsklassen nach		
	DIN 4102 Teil 2 für tragende Bauteile	DIN 4102 Teil 2 für nichttragende raumabschlie- ßende Bauteile	DIN 4102 Teil 6, Teil 5 und Teil 3 für übrige Bauteile
BR1	F90	F30	K30 L30 T30 W30
BR2	F90	F60	K60 L60 T60 W60
BR3	F120	F90	K90 L90 T90 W90

7.3 Ausnahmeregelungen

Sind eine Brandmeldeanlage und zusätzlich eine anerkannte Werkfeuerwehr oder automatische Feuerlöschanlagen vorhanden, kann die Brandschutzklasse BR3 auf BR2 zurückgestuft werden.

8 Diebstahlschutzklassen und Anforderungen

8.1 Behälterartige Aufbewahrungseinrichtungen

Tabelle 4: Anforderungen der Diebstahlschutzklassen für behälterartige Aufbewahrungseinrichtungen

Diebstahl-schutzklasse	Anforderungen
DB1	Abschließbarer Behälter oder Schrank mit Zuhaltungs- oder Zylinderschloß. Das Schloß muß vergleichbare Sicherheitsmerkmale mit den Anforderungen folgender Normen aufweisen: Einsteckschlösser der Klasse 3 nach DIN 18 251, Profilzylinder nach DIN V 18 254, Schutzbeschläge für Türen mit Sicherheitsanforderungen nach DIN 18 257. Zuhaltungsschlösser mit mindestens 5 permutierbaren Zuhaltungen und mindestens 30 000 Systemschließungen. Der Behälter muß gegen Wegnahme geschützt sein.
DB2	Stahlschrank nach VDMA 24 992, Sicherheitsstufe B. Bei einem Leergewicht unter 200 kg ist der Stahlschrank nach VDMA 24 992 Abschnitt 4.1 mit Schwerlastdübeln $\geq M 6$ an 2 Stellen gegen Wegnahme zu sichern. Bei behälterartigen Aufbewahrungseinrichtungen, die keine Stahlschränke sind, müssen die obigen VDMA-Anforderungen bezüglich des Diebstahlschutzes entsprechend erfüllt werden.
DB3	Mechanische Anforderungen wie DB2, dazu Einbruchmeldeanlage zur Überwachung der Aufbewahrungseinrichtung
EMA	Einbruchmeldeanlage (EMA) entsprechend der Richtlinie KVK/VdS, Anforderungen an EMA mindestens nach Klasse B oder C und zusätzlich nach DIN VDE 0833 Teil 3, Klasse 1, Ausführungsart B oder DIN VDE 0833 Teil 3 (z.Z. Entwurf) Klasse 1, Ausführungsart 3. Die EMA ist so zu projektieren, daß die behälterartige Aufbewahrungseinrichtung allseitig überwacht wird (z.B. durch Bewegungsmelder in Verbindung mit Alarmpapete, kapazitive Überwachung, Körperschallmelder)

8.2 Aufstellungsräume

Tabelle 5: Anforderungen der Diebstahlschutzklassen für Aufstellungsräume

Diebstahl-schutzklasse	Anforderungen
DR1	Einbruchhemmende Zugangstür nach DIN V 18 103 Widerstandsklasse ET 1. Wenn mit einem Zuhaltungsschloß ausgerüstet, dann mit mindestens 5 Zuhaltungen und mindestens 30 000 Systemschließungen.
DR2	- Wände, Decken, Böden: min. 125 mm dick (feste Bauweise), 100 mm Beton oder gleichwertig. - Türen: Es sind einbruchhemmende Türen nach DIN V 18 103 Widerstandsklasse ET 2 oder entsprechend aufgewertet zu verwenden. Wenn mit einem Zuhaltungsschloß ausgerüstet, dann mit mindestens 5 permutierbaren Zuhaltungen und mindestens 30 000 Systemschließungen. - Fenster mit einer Brüstungshöhe bis 4 m (einschließlich Kellerfenster nach DIN V 18 054, Widerstandsklasse EF 1 oder entsprechend aufgewertet. - Fenster mit einer Brüstungshöhe von 4 bis 8 m nach DIN V 18 054, Widerstandsklasse EF O oder entsprechend aufgewertet. - Lichtkuppeln: Mit Sicherung gegen Auf- und Durchbruch (z.B. innenliegende Stahlgitter S 235 JR, Maschenweite max. 100 mm $\times$ 200 mm, Längs- und Querstreben miteinander verschweißt, Werkstoffdicke mindestens 18 mm) oder Werkstoff Polycarbonat Werkstoffdicke mindestens 6 mm. - Keller- oder Lüftungsschächte: gegen Abheben gesicherte Roste.
DR3	- Wände, Decken, Böden: min. 240 mm dick (feste Bauweise) oder 150 mm Beton B 15 nach DIN 1045 mit einer Serienfestigkeit von 20 N/mm² oder gleichwertig. - Türen: es sind einbruchhemmende Türen nach DIN V 18 103, Widerstandsklasse ET 3 oder entsprechend aufgewertet zu verwenden. Wenn mit einem Zuhaltungsschloß ausgerüstet, dann mit mindestens 5 permutierbaren Zuhaltungen und mindestens 30 000 Systemschließungen.

(fortgesetzt)