

Errichtung von Heißen Zellen aus Beton

Anforderungen für Prozeß- und Lagerzellen

DIN
25 420
Teil 2

Construction of concrete hot cells; requirements for processing and storage cells

Ersatz für Ausgabe 11.84

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck	1	4 Grundausstattung	3
2 Bauweise	1	4.1 Dekontaminationseinrichtungen	3
2.1 Allgemeines	1	4.2 Elektroinstallation	3
2.2 Bauweise für indirekte Instandhaltung	2	4.3 Probenahme- und Meßtechnik	3
2.3 Bauweise für direkte Instandhaltung	2	4.4 Medienversorgung	3
3 Abschirmung	2	4.5 Lüftung	3
3.1 Allgemeines	2	4.5.1 Unterdruck	3
3.2 Abschirmwände und -decken	2	4.5.2 Luftwechsel	3
3.3 Anforderungen an Durchführungen und Öffnungen	2	4.5.3 Luftfilterung	3
		4.6 Brandschutz	3
		Zitierte Normen und andere Unterlagen	4

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt für Räume, die mit einer Abschirmung aus Beton umschlossen sind (Heiße Zellen) und in denen der Normalbetrieb ohne Fernbedienungsgeräte abläuft. Hierbei handelt es sich im allgemeinen um chemische Prozesse mit radioaktiven Stoffen oder um die Lagerung flüssiger radioaktiver Stoffe (z.B. Zwischenprodukte, Abfälle).

Diese Zellen werden im folgenden kurz Prozeß- und Lagerzellen genannt.

Hiermit sollen Planer, Hersteller, Betreiber, Behörden sowie Gutachter eine Grundlage für die Auslegung von Prozeß- und Lagerzellen mit Betonabschirmung und ihre Ausstattung erhalten.

Anmerkung: Ausführungsbeispiele für Prozeß- und Lagerzellen werden im Beiblatt 1 zu DIN 25 420 Teil 2, Strahlenschutzfenster in DIN 25 420 Teil 4 (z. Z. Entwurf) behandelt.

Heiße Zellen, in denen der Betrieb fernbedient erfolgt, werden in DIN 25 420 Teil 1 behandelt.

2 Bauweise**2.1 Allgemeines**

Die Größe, Ausführung und Ausstattung von Prozeß- und Lagerzellen werden nicht nur durch die Abmessungen der Prozeßkomponenten, sondern auch durch deren Anordnung, die Betriebsweise und das zu wählende Instandhaltungskonzept bestimmt. Es ist zu unterscheiden zwischen direkter Instandhaltung mit Zutritt durch Personal und indirekter (fernbedienter) Instandhaltung durch Manipulatoren und/oder Kräne. Grundsätzlich ist der indirekten (fernbedienten) Instandhaltung der Vorzug zu geben.

Bei hochaktiven Stoffen (Beispiel: Erster Extraktionszyklus einer Wiederaufarbeitungsanlage, Spaltproduktvorbehandlung und Verfestigung) sind immer Einrichtungen für eine indirekte Instandhaltung vorzusehen.

Bei mittelaktiven Stoffen (Beispiel: Säurerückgewinnung, Behandlung organischer Lösungsmittel bei einer Wiederaufarbeitungsanlage) ist von Fall zu Fall zu entscheiden, ob Einrichtungen für eine indirekte Instandhaltung vorgesehen werden sollen. Dazu ist eine Erfassung aller Handhabungsvorgänge vorzunehmen.

Dabei sind in Betracht zu ziehen

- eine Abschätzung der Dauer aller Handhabungsvorgänge
- eine Abschätzung der Häufigkeit der erforderlichen Handhabungsvorgänge
- die Gesamtarbeitszeit (z. B. je Jahr) unter Berücksichtigung der Anzahl gleichzeitig tätiger Personen
- eine Abschätzung der zu erwartenden Ortsdosisleistung und
- die daraus sich ergebenden Individual- und Kollektivdosen.

Bei schwachaktiven Stoffen ist die direkte Instandhaltung zulässig.

Bei Prozeß- und Lagerzellen, die für Stoffe in flüssiger Phase vorgesehen sind, sind Bodenwannen aus austenitischem Stahl erforderlich, um mögliche Leckagen sowie die bei Dekontaminationsarbeiten anfallenden Flüssigkeiten aufzufangen. Die Bodenwannen sind mindestens so groß auszulegen, daß das Fassungsvermögen der größten Komponente, die sich in der Zelle befindet, aufgenommen werden kann.

Die übrigen Betonflächen von Zellen können mit einer sehr gut dekontaminierbaren Beschichtung (siehe DIN 25 415 Teil 1) versehen werden, sofern im Laufe der Lebensdauer die Strahlenbeständigkeitsgrenze nicht überschritten wird. Die Grenze der Strahlenbeständigkeit ist durch ein Zeugnis zu belegen (in der Regel liegt sie um 0,3 MGray).

Zellen, bei denen im Laufe der Lebensdauer die Dosis größer ist als die Strahlenbeständigkeitsgrenze der Beschichtungen, sind komplett mit austenitischem Stahl auszukleiden.

Die Dicke der austenitischen Stahlbleche muß mindestens 3 mm betragen. Abweichend davon sind Böden von Prozeßzellen mindestens 6 mm dick auszuführen.

Die Böden der Prozeß- und Lagerzellen müssen ein ausreichendes Gefälle zu einem Sumpf erhalten. In diesem müssen ein Naßfühler und eine Entleerungsmöglichkeit vorhanden sein. Es ist darauf zu achten, daß die Sümpfe nicht in der Nähe von Zugangsmöglichkeiten für das Personal angeordnet werden.

Anmerkung: Bei der Planung von Prozeß- und Lagerzellen sind die Stilllegung und Beseitigung zu berücksichtigen.

Fortsetzung Seite 2 bis 4

Normenausschuß Kerntechnik im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

2.2 Bauweise für indirekte Instandhaltung

Ist eine fernbediente Instandhaltung der Prozeß-Komponenten einzuplanen, sind hierfür erforderliche Einrichtungen (Manipulatoren und/oder Krane sowie Strahlenschutzfenster oder Fernsehkameras) zu installieren bzw. die Installierbarkeit vorzusehen (siehe hierzu DIN 25 420 Teil 1, Ausgabe August 1990, Abschnitte 5.1 und 5.2). Für letzteres sind vorsorglich Schienen, Elektrozuführungen, Einbringöffnungen und -vorrichtungen einzuplanen. Die zu handhabenden Elemente der Fernbedienungsgeräte angeordnet oder fernbedient in diesen einzubringen sein. Die zu wartenden Komponenten müssen fernbedienungsgerecht gestaltet sein.

Anmerkung: Eine Norm über Anforderungen dafür ist in Vorbereitung.

Sind Instandhaltungsarbeiten in Zellen mit Strahlenschutzfenstern nicht unter direkter Sicht möglich, sind weitere Beobachtungsmittel wie Spiegel, Periskope oder Fernsehkameras vorzusehen.

Mobile Manipulatoren und Krane müssen zu ihrer Instandhaltung in einen an die Prozeßzellen angrenzenden, mit einer Abschirmung gegen Gammastrahlung versehenen Raum gefahren oder gegebenenfalls befördert werden können, der eingeschränkt begehbar ist. Erläuterungen befinden sich im Beiblatt 1 zu dieser Norm.

2.3 Bauweise für direkte Instandhaltung

Für eine direkte Instandhaltung der Prozeß-Komponenten sind die Zellen nach folgenden Anforderungen auszulegen:

- Jede Zelle muß mindestens eine Zugangsmöglichkeit für Personen haben, d.h. eine Tür oder eine Deckenluke. Als Mindestmaße für den lichten Durchgang sind vorzusehen: Für die Tür Breite $\times$ Höhe = 1,0 m $\times$ 2,0 m, für die Deckenluke 1,0 m $\times$ 1,4 m. Der seitliche Zutritt ist aus Gründen des Strahlenschutzes und der Unfallverhütung der Deckenluke vorzuziehen. Türen und Deckenluken sowie die Transportwege innerhalb und außerhalb der Zellen müssen außerdem so bemessen sein, daß die größte mit lösbaren Verbindungen versehene Montageeinheit ein- und ausgebracht werden kann.

Bei der Demontage und Montage von Großkomponenten und langen Rohrleitungen sind mechanische und thermische Trennverfahren sowie Schweißverfahren zulässig, damit die Abmessungen von Montageöffnungen und Transportwegen nicht übermäßig groß sein müssen.

- Wege innerhalb der Zellen zu Prozeß-Komponenten, an denen Instandhaltungsarbeiten durchzuführen sind, müssen mindestens 1,0 m breit und 2,0 m hoch sein. Örtliche Hindernisse, wie z.B. Rohrleitungen und Ventile, dürfen das Durchgangsprofil von unten oder von oben um höchstens 0,40 m einengen. Diese Eingengungen dürfen keine scharfen Kanten oder Ecken aufweisen. Die Ausdehnung dieser Hindernisse darf 0,25 m in Gangrichtung nicht überschreiten.

Für Instandhaltungsarbeiten innerhalb der Zellen ist ausreichend Platz vorzusehen.

- Für Hebezeuge und Hilfseinrichtungen, die zusätzlich für Instandsetzungsarbeiten benötigt werden, sind vorsorglich entsprechende Aufnahmen (Ösen, Schienen) an Decken und Wänden vorzusehen.
- Benötigte Steighilfen und Bühnen sind stationär anzubringen. Die Belastbarkeit der Bühne muß mindestens auf 3 m Länge 10 kN je m Länge betragen.

- Für Instandhaltungsmaßnahmen ist vor den Zugangsöffnungen zu den Zellen eine Grundfläche von mindestens 2,0 m $\times$ 2,0 m für provisorische Schleusen (z.B. Zelte) vorzusehen, falls keine gesonderte Interventionszone mit vorgeschalteter Schleuse vorhanden ist.

Anmerkung: Bei Prozeß- und Lagerzellen mit direkter Instandhaltung entfallen gegenüber DIN 25 420 Teil 1

- a) von der Grundausstattung: Manipulatoren, Strahlenschutzfenster, Schleusen, Beleuchtung, Geräuschübertragungsmittel,
- b) von der Zusatzausstattung: Schutzkästen, Arbeitstische, Transporteinrichtungen.

Erläuterungen befinden sich im Beiblatt 1 zu dieser Norm.

3 Abschirmung

3.1 Allgemeines

Die erforderliche Dicke der Abschirmung ist unter Berücksichtigung von Tabelle 2 in DIN 25 420 Teil 1, Ausgabe August 1990, zu ermitteln.

Anmerkung: Bei Prozeß- und Lagerzellen mit direkter oder indirekter Instandhaltung unter Verwendung verfahrbarer Manipulatoren und Fernsehkameras entfallen die Bedienungswände nach DIN 25 420 Teil 1.

3.2 Abschirmwände und -decken

Abschirmwände und -decken von Prozeß- und Lagerzellen mit direkter Instandhaltung sind entsprechend der erforderlichen Abschirmung 0,60, 0,90, 1,20 oder 1,50 m dick auszulegen, wobei Normalbeton nach DIN 1045 vorzusehen ist. Bei erforderlichen Dicken $> 1,50$ m für Normalbeton ist auf Schwerbeton mit einer Mindestdichte von $\rho = 3,3 \text{ g/cm}^3$ auszuweichen. In diesem Fall ist DIN 25 413 Teil 1 und Teil 2 zu beachten.

Werden zur fernbedienten Instandhaltung Strahlenschutzfenster und Parallelmanipulatoren nach DIN 25 409 Teil 3 und Teil 4 in Abschirmwände eingebaut, sind die Bedienungswände mit einer Dicke von 915 mm nach DIN 25 420 Teil 1 bzw. DIN 25 409 Teil 3 auszuführen.

Für die Kompensation von Wand- und Deckenschwächungen siehe DIN 25 420 Teil 1, Ausgabe August 1990, Abschnitt 4.3.

3.3 Anforderungen an Durchführungen und Öffnungen

Bei Prozeß- und Lagerzellen sind zusätzlich zu den Anforderungen nach DIN 25 420 Teil 1 nachfolgende Anforderungen zu berücksichtigen:

- a) Viele kleinere Einzeldurchführungen (z.B. für Prozeßleitungen) sind nach Möglichkeit zu Sammeldurchführungen (z.B. in Leitungsbündeln) zusammenzufassen (siehe Beiblatt 1 zu dieser Norm). Außerdem ist DIN 25 427 Teil 1 und Teil 2 zu beachten.
- b) Größere Öffnungen in Abschirmdecken (Deckenluken) für Komponenten, die während der Betriebszeit der Anlage öfter ein- und ausgebaut werden, sind so anzuordnen, daß der Austausch ohne Erschwernisse möglich ist.

Übersteigt das Gewicht des Lukendeckels die Tragfähigkeit des zugehörigen Hebezeuges oder ist die Ablagefläche für den Lukendeckel zu klein, so ist der Lukendeckel aus mehreren Einzelelementen herzustellen. Um Schwachstellen an teilweise durchgehenden Fugen bei den Stufungen so gering wie möglich zu halten, ist die Anzahl der Einzelelemente zu minimieren (siehe Beiblatt 1 zu dieser Norm).