

Anlagenentwässerungssysteme in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren

DIN
25 473

Drainage systems in nuclear power
plants with light water reactors

Einsprüche bis 31. Jul 1992

Vorgesehen als
Ersatz für

Anwendungswarnvermerk auf
der letzten Seite beachten!

DIN V 25 473/12.86

Inhalt

Seite	Seite
1 Anwendungsbereich 1	4 Strahlenschutz 3
2 Aufgabenstellung 1	5 Prüfungen 3
3 Auslegung 2	5.1 Inbetriebsetzung 3
3.1 Allgemeines 2	5.2 Wiederkehrende Prüfungen 3
3.2 Verfahrenstechnische Auslegung 2	
3.3 Konstruktive Auslegung 2	Zitierte Unterlagen 4

1 Anwendungsbereich

Diese Norm ist anzuwenden für Planung, Auslegung, Errichtung und Betrieb von Anlagenentwässerungssystemen in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren.

2 Aufgabenstellung

Das Anlagenentwässerungssystem (siehe Bild 1) soll betrieblich anfallende Leckagen an Komponenten sowie Betriebsentwässerungen und Restentleerungen aus Komponenten (auch Rohrleitungen) von Systemen innerhalb des Kontrollbereiches ableiten, sammeln und den dafür vorgesehenen Systemen zur Behandlung zuführen, soweit es sich um Primärkühlmittel und vollentsalztes Wasser (Deionat) handelt.

Betrieblich anfallende Leckagen sind z. B.

- Stopfbuchsleckagen an Armaturen und Pumpen,
- Deckelflanschleckagen.

Betrieblich anfallendes Wasser ist abzuführen z. B. bei

- Füllstandsregelungen,
- Füllstandsabsenkungen von Mischbettfiltern.

Abzuleitende Restentleerungen ergeben sich bei Instandsetzungsarbeiten an Komponenten.

Dem Anlagenentwässerungssystem darf nur Wasser zugeführt werden, das nach weiterer Behandlung in den dafür vorgesehenen Systemen als Primärkühlmittel wiederverwendet werden kann. Dieses Wasser kommt im wesentlichen aus dem

- Reaktorkühlsystem,
- nuklearen Nachwärmeabfuhrsystem,
- Kühl- und Reinigungssystem für Brennelementlagerbecken,
- Reaktorabschaltssystem,
- Primärkühlmittelbehandlungssystem,
- Abgassystem,
- nuklearen Probeentnahmesystem.

Wasser aus Systemen oder Teilsystemen, das nicht als Primärkühlmittel wiederverwendet werden kann, darf dem Anlagenentwässerungssystem nicht zugeführt werden. Dieses Wasser wird entweder der Gebäudeentwässerung oder direkt der Anlage zur Behandlung von radioaktiv kontaminiertem Wasser zugeführt. Dieses Wasser kommt im wesentlichen aus dem

- Zwischenkühlsystem,
- nuklearen Probeentnahmesystem (keine Primärkühlmittelqualität),
- Sekundärkreislauf,
- Sperrwassersystem,
- Anlagen zur Behandlung von radioaktiv kontaminiertem Wasser,
- Anlagen zur Behandlung radioaktiver Abfälle.

Fortsetzung Seite 2 bis 5

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

3 Auslegung

3.1 Allgemeines

Die Ableitung des Wassers in die Anlagenentwässerungsbehälter soll durch geodätischen Zulauf erfolgen.

Bei der Auslegung des Anlagenentwässerungssystems sind die maximal zugelassenen Temperaturen zum Schutz der nachgeschalteten Systeme einzuhalten. Eingeleiteter Dampf muß im Anlagenentwässerungssystem kondensiert werden. Das Kondensat ist zu kühlen.

Ausblaseleitungen von Sicherheitsventilen dürfen nur dann an das Anlagenentwässerungssystem angeschlossen werden, wenn das abzuleitende Wasser zu keinen unzulässigen Betriebszuständen (z. B. Überspeisung, Drucküberschreitung, Ausdampfung) im Anlagenentwässerungssystem führt.

Das Anlagenentwässerungssystem ist an die Gasbehandlungssysteme anzuschließen, um eine Kontamination der Raumluft zu verhindern.

Das Volumen der Entwässerungsbehälter ist in Abstimmung mit dem Volumenstrom der Pumpen so ausulegen, daß das anfallende Wasser bei allen Betriebszuständen aufgenommen werden kann.

3.2 Verfahrenstechnische Auslegung

Das Anlagenentwässerungssystem ist so auszulegen, daß alle betrieblich anfallenden Leckagen, Betriebsentwässerungen und Restentleerungen nach Abschnitt 2 gesammelt werden können und eine Weiterleitung an die vorgegebenen Behandlungssysteme sichergestellt ist.

Da die Einleitung von Wasser in die Entwässerungsbehälter durch geodätischen Zulauf erfolgen soll, kann eine Aufteilung des Systems auf Gebäude oder Gebäudeabschnitte zweckmäßig sein. Daraus ergibt sich die Anordnung und Anzahl der Entwässerungsbehälter.

Die Ableitungen sind über Rohrleitungen dem Anlagenentwässerungssystem zuzuführen. Im Einzelfall dürfen für die Ableitung von Restentleerungen aus Komponenten mobile Verbindungen verwendet werden.

Die Anschlüsse sind so auszulegen, daß bei der Ableitung betrieblicher Leckagen ein Rückstrom oder Druckaufbau in der zu entleerenden Komponente verhindert wird.

Bei selten (z. B. einmal im Jahr) vorkommenden Restentleerungen sind mobile Verbindungen zugelassen. Mobile Verbindungen sind z. B. Schläuche, die bei Bedarf eine Verbindung zwischen dem zu entleerenden System und dem Anlagenentwässerungssystem herstellen (siehe Bild 2).

Die Anschlüsse sind so auszuführen, daß der Entwässerungsvorgang kontrolliert werden kann (z. B. durch ein Schauglas). Trichtersysteme sind nicht zugelassen. Bei betrieblichen Leckageableitungen muß jede Leckage einzeln kontrolliert werden können.

Durch den Einsatz von transparenten Schläuchen bei mobilen Verbindungen sind weitere Einrichtungen zur Durchflußkontrolle nicht erforderlich.

3.3 Konstruktive Auslegung

Bei Anschlüssen an Systeme, die einen höheren Druck als das Anlagenentwässerungssystem haben, sind folgende Anforderungen einzuhalten:

- a) Die Anschlüsse zur Leckageableitung sind so auszuführen, daß durch geeignete Einrichtungen (z. B. Blende) die Leckage begrenzt wird.
- b) Bei Festanschlüssen des Anlagenentwässerungssystems an Systemen mit Primärkreisbedingungen sind Doppelabsperrrungen vorzusehen.

Anmerkung: Primärkreisbedingungen sind die Bedingungen, die beim Druckwasserreaktor im Reaktorkühlsystem, beim Siedewasserreaktor im Frischdampfsystem und im Hauptspeisewassersystem (ab Hauptspeisewasserpumpen) vorhanden sind.

Bei mobilen Verbindungen ist als zweite Absperrrung der Einsatz einer druckfesten Verschraubung mit Blindstopfen zugelassen.

- c) Es sind Sicherheitseinrichtungen vorzusehen, die unzulässige Drucküberschreitungen innerhalb des Anlagenentwässerungssystems ausschließen.

Die Ableitung von betrieblich anfallenden Leckagen, Betriebsentwässerungen und Restentleerungen ist auch bei wiederkehrenden Prüfungen von Komponenten des Anlagenentwässerungssystems oder bei Ausfall dieser Komponenten so sicherzustellen, daß der Betrieb der Anlage nicht eingeschränkt wird. Dies kann durch redundante Einrichtungen des Anlagenentwässerungssystems oder

unter Einbindung anderer Systeme (z. B. Gebäudeentwässerung) geschehen.

Die Entwässerungsleitungen sind mit einem Gefälle von $\geq 1\%$ zu verlegen. Die Mindestnennweiten von Rohrleitungen sind:

- DN 10 für kontrollierte Leckageableitungen aus Dichtungsbereichen,
- DN 25 für Betriebsentwässerung und Restentleerung,
- $> DN 25$ für vorgesehene Schnellentwässerungen.

Leckageleitungen an Komponenten (z. B. Stopfbuchsleckageleitungen) sind lösbar auszuführen.

Als Absperrorgane sind vorzugsweise Armaturen mit geradem Durchgang einzusetzen (z. B. Küken- und Kugelhähne). Membranarmaturen werden vorzugsweise bei erhöhten chemischen Belastungen eingesetzt. Bei Armaturen ohne geraden Durchgang ist durch entsprechende Einbaulage eine vollständige Entwässerung sicherzustellen.

Es sind solche Werkstoffe zu verwenden, welche die Wasserqualität nicht beeinträchtigen.

Bei Einsatz von mobilen Verbindungen sind

- Absperrorgan und Verbindungselement möglichst nahe beieinander anzuordnen,
- aus Gründen der einfachen Montage und Lagerhaltung möglichst einheitliche Verbindungselemente zu verwenden,
- bei Verwendung von Schläuchen transparente Kunststoffschläuche zu verwenden, da diese gleichzeitig der Durchflußkontrolle dienen,
- aus Gründen der Handhabung und Kontamination kurze Schlauchlängen anzustreben,
- Anschlüsse im Anlagenentwässerungssystem geodätisch tiefer anzuordnen als die Entwässerungsanschlüsse der zu entleerenden Komponenten. Andernfalls ist der Einsatz von mobilen selbstsaugenden Pumpen zugelassen.

Zur Vermeidung von Ablagerungen in waagrecht angeordneten Schaugläsern sollen die Schauglasfenster senkrecht angeordnet sein.

Um Entwässerungsvorgänge einfach durchführen zu können, sind Absperrorgan und zugehöriges Schauglas günstig zueinander anzuordnen.

4 Strahlenschutz

Die bei der Auslegung der Anlagenentwässerungssysteme zu beachtenden Maßnahmen des Strahlenschutzes sind KTA 1301.1 zu entnehmen. Insbesondere sind zu beachten:

- a) Zur Vermeidung von Raumkontaminationen sind

Leckagen, Betriebsentwässerungen und Restentleerungen über geschlossene Rohrleitungen oder Schläuche abzuführen.

- b) Radioaktive Ablagerungen sind durch konstruktive Gestaltung der Verbindungselemente möglichst zu vermeiden. Diese müssen leicht dekontaminierbar sein.
- c) Das Ende von Entwässerungs- und Restentleerungsvorgängen muß feststellbar sein (z. B. durch Schauglas, transparenter Schlauch). Dadurch soll die unvorhergesehene Freisetzung von radioaktiv kontaminiertem Wasser bei Instandhaltungsarbeiten an der zu entleerenden Komponente oder beim Lösen der mobilen Verbindungen verhindert werden.
- d) Schaugläser sind so anzuordnen, daß bei der Beobachtung zur Überwachung von betrieblich anfallenden Leckagen, Betriebsentwässerungen und Restentleerungen die Strahlenexposition des Personals so gering wie möglich ist.
- e) Die Anschlüsse für die mobilen Verbindungen sind im Hinblick auf kurze Aufenthaltszeiten leicht zugänglich und leicht montierbar zu gestalten.

5 Prüfungen

5.1 Inbetriebsetzung

Vor der Inbetriebsetzung des Anlagenentwässerungssystems sind mindestens folgende Tätigkeiten durchzuführen:

- Systemkontrolle,
- Spülen und Reinigen,
- Druck- und Dichtheitsprüfungen,
- Kontrolle der Absicherungen (z. B. Druck und Temperatur),
- Inbetriebsetzung der Antriebe und der weiteren elektrischen Verbraucher,
- Inbetriebsetzung der meßtechnischen Einrichtungen,
- Prüfung der Funktionsabläufe,
- Prüfung der Schutzverriegelungen und der Gefahrenmeldungen.

5.2 Wiederkehrende Prüfungen

Zusätzlich zu den üblichen wiederkehrenden Prüfungen (z. B. nach Druckbehälterverordnung) sind durchzuführen:

- Prüfung der Schutzverriegelungen und der Gefahrenmeldungen,
- Prüfung der Kalibrierung und der Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Meßgeräte.