



Absicherung von Druckbehältern mit Druckentlastungseinrichtung

Nachdem die Kategorie¹ des Druckbehälters bestimmt worden ist, kann man sich nun Gedanken machen wie und ob ein Druckbehälter mit Druckentlastungseinrichtungen zu schützen ist.

In der DIN EN 378-2 Pkt. 6.2.6.2 sind im Flussdiagramm folgende Optionen zu prüfen:

- Durch Flüssigkeitsausdehnung erzeugter überhöhter Innendruck?
- Durch interne/externe Wärmequelle(n) erzeugter überhöhter Innendruck?

Um diese beiden Abfragen verstehen zu können sollen die gezeigten Beispiele dieses für das bessere Verständnis erklären.

Folgende Einbausituationen eines Druckbehälters sind zu berücksichtigen:

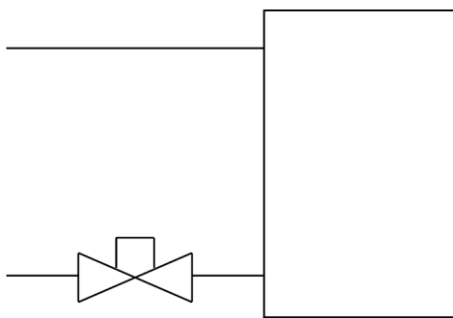


Abb. 1

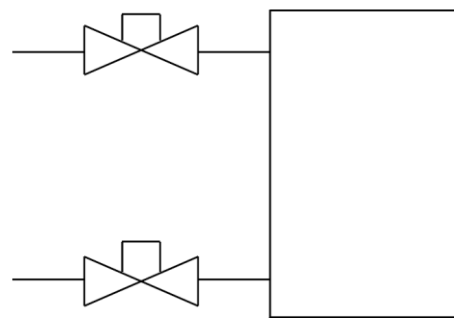


Abb. 2

In der Abb. 1 ist der Druckbehälter nur am Sammleraustritt mit einem gesperrten Ventil versehen. In der Abb. 2 ist der Druckbehälter am Sammlerein- und austritt mit gesperrten Ventilen versehen.

Welche folgen könnten nun die *Flüssigkeitsausdehnung durch einen erzeugten überhöhten Innendruck* für den Sammler in Abb. 1 und Abb. 2 haben?

In Abb. 1 kann sich der überhöhte Innendruck innerhalb der Anlage ausdehnen und zwar bis zur nächsten Absperrung. Somit ist das Risiko durch einen Bruch von Bauteilen als „gering“ einzustufen. *Keine Druckentlastungseinrichtung notwendig.*

In Abb. 2 ist das Risiko „höher“ einzustufen. Da der Druck nur innerhalb des Bauteiles wirken kann. Somit ist zu überdenken ob eine Druckentlastungseinrichtung verbaut werden sollte.

In der DIN EN 378-2 / Pkt. 6.2.6.2 „Schutz der Kälteanlage gegen überhöhten Druck außer bei externen Brand“ / Bild 1 Teil A ist folgende Abfrage zu bewerten:

Durch Flüssigkeitsausdehnung erzeugter überhöhter Innendruck

Soweit ausführbar, ist ein Druckanstieg infolge von Flüssigkeitsausdehnung durch in OFFEN-Stellung gesicherte Ventile zu vermeiden. In allen anderen Fällen sind Druckentlastungseinrichtungen anzuwenden, wie für "interne/externe Wärmequellen" gefordert. Alternative Maßnahmen können verwendet werden, um das gleiche Ergebnis sicherzustellen.

¹Siehe Unterlage „Die Kategorie eines Druckbehälters bestimmen“



Im normalen Betrieb der Kälteanlagen sind die gesperrten Ventile in „OFFEN-Stellung“, somit besteht keine Gefahr durch einen Druckanstieg infolge von Flüssigkeitsausdehnung.

Wie sieht es aber bei einer Wartung, Inspektion oder Instandhaltung aus?

Hier wird das Kältemittel in den Sammler verlagert und eingesperrt, um entsprechende Wartungs- oder Reparaturarbeiten durchzuführen. Nun solange es keine Wärmequelle gibt kann man das Risiko noch als „gering“ bewerten.

Was passiert aber bei einer Temperaturerhöhung (interne oder externe Wärmequelle) mit dem Kältemittel im Sammler?

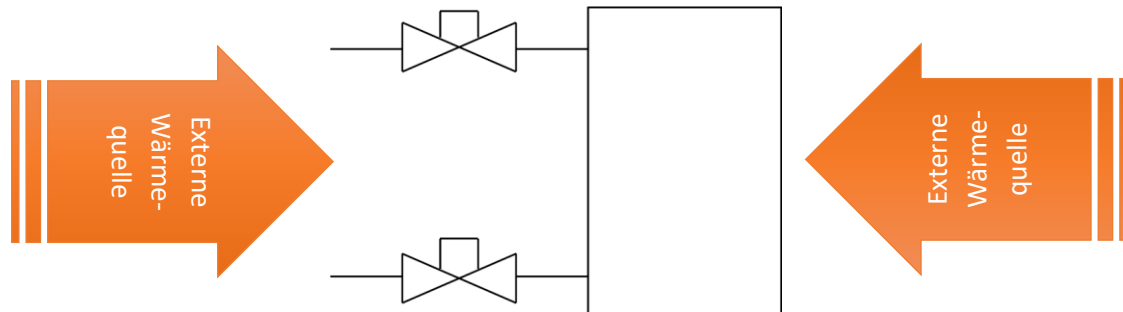


Abb. 3

Der Druck im Sammler (Abb. 3) wird steigen das Gas-Flüssigkeitsgemisch wird sich entsprechend ausdehnen und im schlimmsten Fall können dann Bauteile bersten. Was zu tun ist, kann man in der zweiten Abfrage aus dem Bild 1 Teil A entnehmen:

Durch interne/externe
Wärmequelle(n) erzeugter
überhöhter Innendruck

Soweit ausführbar, ist die Wärmequelle mit einer Sicherheitsschalteneinrichtung zur Druckbegrenzung ausfallsicher zu stoppen.

In allen anderen Fällen ist mindestens 1 Druckentlastungsventil erforderlich.

Für geschützte Druckgeräte der Kategorie II/III/IV müssen angemessene Vorkehrungen getroffen werden, um eine gefahrlose Demontage des Druckentlastungsventils zu ermöglichen. Dies kann z. B. erreicht werden durch Einsatz von 2 Druckentlastungsventilen (von denen jedes über die erforderliche Abblaseleistung verfügt), die über ein Wechselventil oder 2 OFFEN gesicherte Ventile angeschlossen sind.

Alternative Maßnahmen können verwendet werden, um das gleiche Ergebnis sicherzustellen

Ergänzung zu Abb. 3

Wieviel Flüssigkeit nun in einem Behälter eingeschlossen werden kann, wird im Flussdiagramm (DIN EN 378-2 / Pkt. 6.2.6.2) nicht abgefragt. Diese spielt aber eine wesentliche Rolle darüber ob man den Druckbehälter nun gegen zu hohen Druck bei interne/externer Wärmequelle mit einem Druckentlastungsventil ausstatten soll oder nicht. Letztendlich muss der Konstrukteur diese über eine Risikobeurteilung bzw. Gefahrenanalyse selbst vornehmen.