

Zusammenziehen eines Lagerbehälters durch auftretenden Unterdruck

Ereignis

Ein Lagerbehälter war restentleert und gereinigt worden. Dazu wurden alle Armaturen in den Produktleitungen und dem Stickstoffanschluss geschlossen. Letzteres entsprach der Betriebsanweisung, um einer Erstickungsgefahr durch Stickstoffaustritt in die Tanktasse zu begegnen. Bei nachfolgenden Arbeiten trat ein Unterdruck auf, durch den der Behälter eingezogen wurde. Nachträglich ließ sich nicht mehr klären, ob der Unterdruck durch Abkühlung und die verbundene Auskondensation von Wasserdampf (Reinigung mit Kondensat von 70° C) oder die Restentleerung des Reinigungswassers ohne offene Belüftung auftrat.

Ursache

Der Auslegungsdruck des Behälters betrug +500/-20 mbar. Die Druckhaltung und Absicherung gegen Über- und Unterdrücke erfolgte, wie in Abb. 1 dargestellt durch

- Stickstoffüberlagerung des Behälters über eine Druck- Regelarmatur (1), die bei Unterschreiten eines Behälterüberdruckes von +10 mbar die Stickstoffzufuhr öffnete,
- Atmosphärische Entlüftung über eine zweite Druck-Regelarmatur (2), die bei einem Behälterüberdruck ab +25 mbar den Behälterdruck nach außen abließ,
- eine zusätzliche kombinierte Über-/Unterdruck-Rohrleitungsarmatur (3) zur Über- und Unterdruckabsicherung, die bei Behälterüberdrücken von +350 mbar bzw. -14 mbar entlüften bzw. belüften sollte

Beim Ausbau der kombinierten Über-/Unterdruckarmatur (3) stellte sich heraus, dass sie in falscher Richtung eingebaut worden war. Der Eingangsstutzen der Armatur zur abzusichernden Druckseite (zum Behälter) befand sich nicht bestimmungsgemäß auf der Behälterseite, sondern zur Atmosphäre hin. Da immer Atmosphärendruck anlag, konnte die Armatur (3) ihre Schutzfunktion nicht erfüllen. Da die Zuleitung zur Stickstoffüberlagerung geschlossen war, konnte ein Unterdruck entstehen. Die Einbaurichtung der Über-/Unterdruckarmatur wurde nach deren Einbau wegen der schon angebrachten Wärmedämmung im Betrieb nicht mehr kontrolliert.

Erkenntnisse / Lehren

- Der an den Behälter anzuschließende Flansch jeder Über-/Unterdruck- Rohrleitungsarmatur wird zusätzlich farblich so gekennzeichnet, dass die richtige Einbaurichtung im Betrieb gut erkennbar ist. Bisher zeigen auf dem Gehäuse der Armatur nur zwei entgegengesetzt gerichtete Pfeile die Durchströmungsrichtungen an, und auf dem Flansch, der an den Behälter angeschlossen werden soll, ist nun das Wort „Tank“ eingeschlagen (siehe Abb. 2 und 3).
- Wenn möglich, sollen keine Rohrleitungsarmaturen, sondern Endarmaturen mit nur einem Flansch eingesetzt werden.
- Die für die Montage verantwortlichen Personen müssen den ordnungsgemäßen Einbau der Armaturen ohne die sichtbehindernde Wärmedämmung kontrollieren. Dies gilt auch bei der Prüfung vor Inbetriebnahme durch befähigte Personen oder zugelassene Überwachungsstellen.
- Die Armaturen mit Schutzfunktion werden wiederkehrend geprüft. Dieses muss auch Funktionsprüfungen beinhalten.
- Entleerungs- und Reinigungsarbeiten an Tanks sollten in der Betriebs- /Arbeitsanweisung so beschrieben sein, dass man dort auch der Gefahr eines Unterdruckes begegnet (Lüftungsöffnungen sofern gefahrlos möglich).

Abb.1

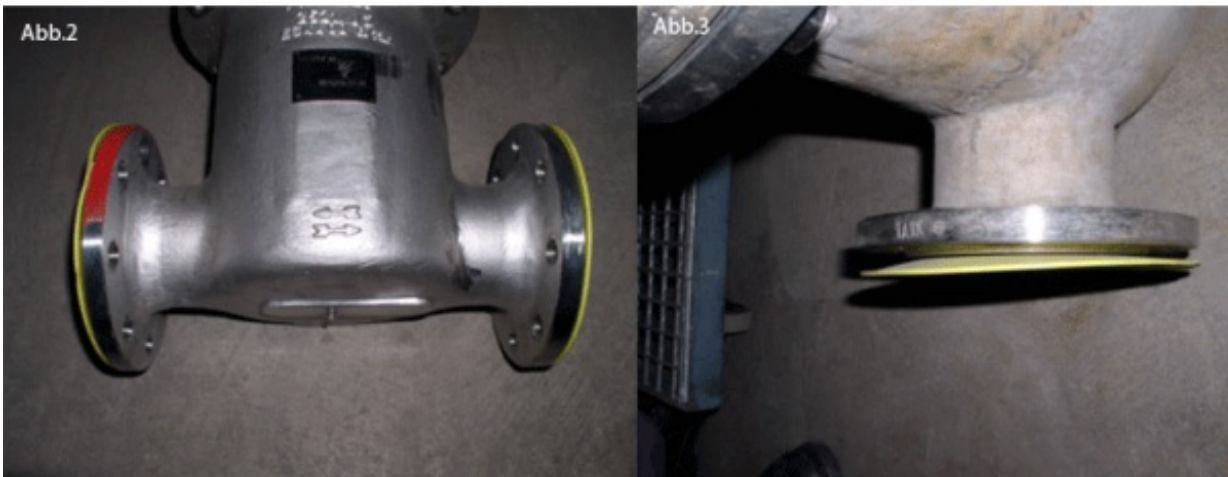
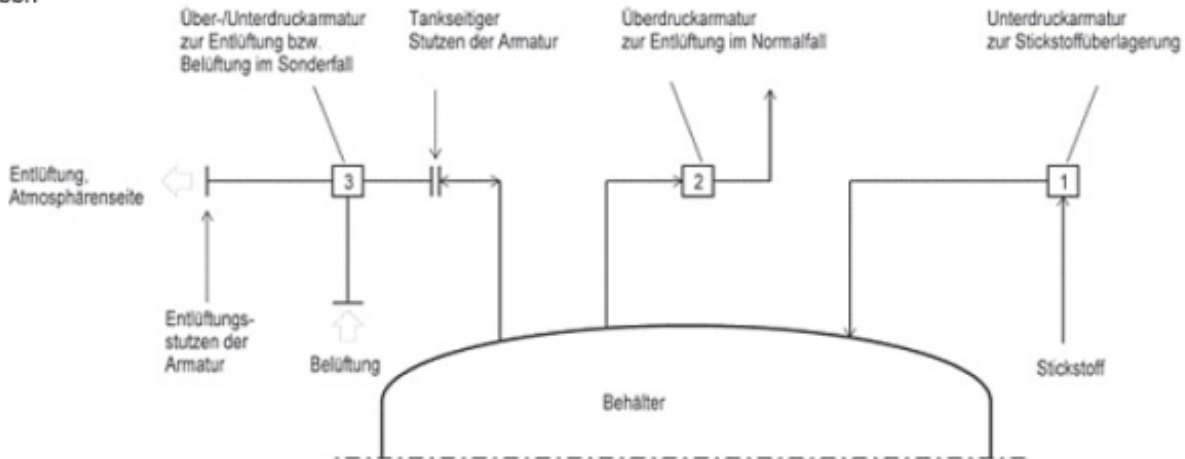


Abb. 1:
Anschlüsse und Armaturen des Behälters

Abb. 2 und 3:
Die unzulänglichen Kennzeichnungen auf der ausgebauten Armatur

Die DECHEMA Ereignis-Datenbank

Die DECHEMA Ereignis-Datenbank www.dechema.de/EreignisDB ist öffentlich zugänglich und steht in Deutsch und Englisch zur Verfügung. Mit Ihrer Online-Anmeldung erhalten Sie per E-Mail eine Benachrichtigung (Newsletter) über neu aufgenommene Ereignisse. Zugang, Recherche und Newsletter sind kostenlos.

Tragen auch Sie zur industriellen Sicherheit bei!

Bitte senden Sie Ereignisbeschreibungen aus Ihrem Unternehmen formlos an: Dechema-Ereignis-DB@dechema.de. Die eingegangenen Unterlagen werden von der DECHEMA-Geschäftsstelle anonymisiert. Sofern ein hoher didaktischer Wert erkennbar ist, wird die Ereignisbeschreibung durch den Arbeitsausschuss "Ereignisse" in eine standardisierte Form überarbeitet und mit der Datenbank der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Eine Initiative mit Unterstützung durch den Verband der Chemischen Industrie e.V.

© DECHEMA - Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main

Die Inhalte der Datenbank dürfen unter Angabe der Quelle (DECHEMA Ereignisdatenbank, Ereignis Nr. XX/20XX) unentgeltlich genutzt werden. Das Nutzungsrecht kann jederzeit widerrufen werden.

Die DECHEMA haftet nicht für die Richtigkeit der Angaben.