

Beschluss des EK ZÜS

zum Arbeitsgebiet

Druckanlagen

[D]

ZÜS

BD-010 rev 1

Abgestimmt im EK ZÜS

Schriftliche Abstimmung

10.05.2013

19. Sitzung, TOP 9.1

20.05.2015

## Vorgehensweise der ZÜS bei der Prüfung von sogenannten Umbaubehältern für Flüssiggas mit Rondeneinschweißung des Herstellers BAGOM/G.A.M. Heat

### 1 Geltungsbereich

- (1) Dieser Beschluss gilt für die Vorgehensweise der ZÜS bei der Prüfung von Flüssiggaslagerbehältern mit Rondeneinschweißung des Herstellers BAGOM/G.A.M. Heat, die für die Verwendung zur unterirdischen Lagerung von Flüssiggas umgebaut wurden (im folgenden Umbaubehältern genannt), aus dem Herstellungszeitraum 2001 bis 2012 gemäß Angaben des Herstellers.
- (2) Begründet wird die Vorgehensweise gemäß Absatz 1 durch zum Teil nicht regelwerkskonform ausgeführte Rondeneinschweißungen an den ursprünglichen Entwässerungsöffnungen im Rahmen des Umbaus.  
  
Hinweis: Zum Sachstand zum Zeitpunkt der Beschlussfassung siehe Anlage 1.
- (3) Durch diesen Beschluss werden andere für Flüssiggaslagerbehälter durchzuführende Prüfungen gemäß VdTÜV-Merkblatt 373 nicht eingeschränkt. Er gilt somit zusätzlich zu diesen Prüfungen.
- (4) Dieser Beschluss ist ein Prüfkonzept im Sinne Anhang 2 Abschnitt 4 Nr. 5.7 BetrSichV (in der Fassung vom 03.02.2015) für den Ersatz der inneren Prüfung und der Festigkeitsprüfung an den oben angeführten Umbaubehältern.

## 2 Betrachtete Schädigungsmechanismen

Für die Erarbeitung dieses Beschlusses wurden die folgenden Schädigungsmechanismen betrachtet:

- Korrosion von außen  
Gemäß Anhang 2 Abschnitt 4 Nr. 6.17 BetrSichV müssen zum besonders wirksamen Schutz gegen chemische Angriffe bestimmte Maßnahmen (z. B. eine Außenbeschichtung) ergriffen werden. Die Unversehrtheit einer solchen Außenbeschichtung kann durch eine Einspeisemessung geprüft werden.
- Korrosion von innen  
Korrosion von innen wird bei der Einhaltung der Vorgaben des 30-Jahres-Konzepts (Trocknung der Behälter nach der Wasserdruckprobe während der Konformitätsbewertung des fertigen Umbaubebehälters, anschließende Befüllung mit einem nichtkorrosiven Medium, das einen Taupunkt unter -20 °C aufweist, sowie Nutzung ausschließlich zur Lagerung von Propan, Butan oder deren Gemischen mit einem genormten Reinheitsgrad) vermieden.  
Eine unzulässige flächige Wanddickenschwächung durch Korrosion kann wegen der auftretenden Spannungskonzentrationen durch eine Schallemissionsprüfung festgestellt werden.
- Rissbildung  
Rissbildung kann durch eine Schallemissionsprüfung festgestellt werden.

## 3 Vorgehensweise im Rahmen der Prüfung vor Inbetriebnahme von Umbaubebehältern mit Rondeneinschweißung

Bereits auf dem Markt bereit gestellte und auf Lager liegende Umbaubebehälter sind vor der Einlagerung einer Schallemissionsprüfung oder Durchstrahlungsprüfung im Bereich der Ronde vor Inbetriebnahme bzw. Weiterbetrieb zu unterziehen.

## 4 Vorgehensweise im Rahmen der wiederkehrenden Prüfungen nach 10 Jahren von Umbaubebehältern mit Rondeneinschweißung

### 4.1 Umbaubebehälter mit Rondeneinschweißung und mit Stressdruckprüfung

- (1) Bei bereits eingelagerten Umbaubebehältern wird im Rahmen der wiederkehrenden Prüfung ein erhöhter Prüfumfang gegenüber dem 30-Jahres-Konzept sowie dem VdTÜV-Merkblatt 373 sicherheitstechnisch erforderlich.
- (2) Für den Nachweis der Anwendung des 30-Jahres-Konzeptes inklusive der Stressdruckprüfung sind vom Betreiber vor der Prüfung neben den bisher übermittelten Daten folgende Unterlagen vorzulegen:
  - Nachweis über die durchgeführte Stressdruckprüfung,
  - Bestätigung der Trocknung des Behälters nach der Wasserdruckprüfung sowie Befüllung mit einem nichtkorrosiven Medium, das einen Taupunkt unter -20 °C aufweist, sowie die Auslieferung im vorgenannten Zustand (hiermit erklärt der Betreiber die Methanolfreiheit während der Behälterzwischenlagerung),
  - Bestätigung der Betriebsweise gemäß dem 30-Jahres-Konzept.

- (3) Zum Ablauf der Prüfung siehe Anlage 2. Als Prüfverfahren ist eine Intensivprüfung, bestehend aus Schallemissionsprüfung (SEP) und Einspeisemessung (ESM), an jedem Umbaubebehälter durchzuführen. Ist das Prüfergebnis einer der beiden Prüfungen in Bezug auf die Bewertung der drucktragenden Wandung bzw. der Epoxidharzbeschichtung mangelhaft, so ist nach dem Bewertungsschema gemäß Anlage 2 zu verfahren. Wenn die Epoxidharzbeschichtung im Ergebnis der Einspeisemessung als mangelhaft eingestuft wird, ist unabhängig von der Korrosionsgefährdung des Behälters durch den Boden eine KKS-Anlage zu installieren.

#### 4.2 Umbaubebehälter mit unbekannter Rondereinschweißung und Stessdruckprüfung

- (1) Wenn sich im Rahmen der für einen Nicht-Umbaubebehälter beauftragten Prüfung heraus stellt, dass es sich bei dem zu prüfenden Behälter um einen Umbaubebehälter mit Stessdruckprüfung handelt, kann es sich um einen Umbaubebehälter mit Rondereinschweißung handeln. Sofern der Betreiber nicht zweifelsfrei ausschließen kann, dass der Umbaubebehälter mit einer Rondereinschweißung versehen ist, ist eine ergänzende SEP erforderlich.
- (2) Der Betreiber ist daher nach Information über die Problematik der Umbaubebehälter mit Rondereinschweißung aufzufordern, diese SEP ergänzend zu beauftragen (siehe auch Abschnitt 5).
- (3) Wird die Intensivprüfung (SEP + ESM) nicht vollständig beauftragt, ist dies als erheblicher Mangel mit einer Frist zur Nachprüfung von maximal 12 Monaten zu bewerten.

#### 4.3 Umbaubebehälter mit Rondereinschweißung und ohne Stessdruckprüfung

Bei nicht stressdruckgeprüften Umbaubebehältern, welche keine Befahröffnung haben, ist bezüglich der Verfahrensweise für den Weiterbetrieb gesondert zu entscheiden. Im Regelfall ist dies als gefährlicher Mangel zu bewerten und eine Außerbetriebnahme erforderlich. Die zuständige Behörde ist zu informieren, siehe Beschluss BD-003 rev 1.

### 5 Weitere Maßnahmen

1. Bei Auftragsvergabe ist der Betreiber über die hier beschriebene Vorgehensweise zu informieren und auf die Folgen einer etwaigen Nichtbeauftragung der Intensivprüfung hinzuweisen.
2. Erfassung und Auswertung der Prüfdaten nach Ablauf des Prüffjahres 2013, bei negativen Ergebnissen unmittelbare Bewertung durch EK ZÜS AK Druck. Aus der Bewertung können sich neue sicherheitstechnische Erkenntnisse und Änderungen an dem Beschluss ergeben.
3. Übermittlung der statistischen Auswertung an die zuständigen Behörden.
4. Bewertung der seit einschließlich 2001 bis Ende 2002 hergestellten Umbaubebehälter als dringende Aufforderung an den Betreiber zur Nachholung der Intensivprüfung, wo diese nicht durchgeführt wurde.

## Anlage 1 Sachstand

Ausgelöst durch einen Schaden an einer nicht regelwerkskonformen Schweißnaht an einer Rondschiweißung eines Umbaubebehälters, welcher in Österreich zum Austreten von Flüssiggas geführt hatte, wurden in Deutschland beim Hersteller und bei bereits in Verkehr gebrachten Umbaubebehältern umfangreiche Untersuchungen vorgenommen. Hierbei wurde u. a. Folgendes festgestellt:

Es ist davon auszugehen, dass auch in Deutschland Umbaubebehälter mit nicht regelwerkskonformen Rondschiweißnähten betrieben werden. Die für Deutschland gefertigten Behälter sind im Regelfall nach dem 30-Jahres-Konzept hergestellt. Dieses Konzept sieht u. a. eine Stressdruckprüfung, eine Trocknung der Behälter nach der Wasserdruckprobe sowie die Befüllung mit einem nichtkorrosiven Medium, das einen Taupunkt unter -20 °C aufweist, und die Auslieferung im vorgenannten Zustand vor. Damit unterscheiden sich im Regelfall die für Deutschland ausgelieferten Umbaubebehälter von den in Österreich untersuchten Umbaubebehältern des gleichen Herstellers.

Die Stressdruckprüfungen sind in Abhängigkeit von der Behälterwandung und dem Werkstoff mit Prüfdrücken von 27,5 bar, 29 bar und 32 bar vorgenommen worden. Sofern die entsprechend dem 30-Jahres-Konzept einer Stressdruckprüfung unterzogenen Umbaubebehälter mit nicht regelwerkskonformen Rondschiweißnähten hergestellt wurden und entsprechend dem 30-Jahres-Konzept betrieben werden, ist aufgrund der bisher vorliegenden Erkenntnisse nicht zu erwarten, dass ein Versagen der Behälterwandung und der Rondschiweißnähte oder eine Undichtigkeit **bis zur ersten wiederkehrenden inneren Prüfung** auftritt.

Aufgrund der Untersuchungen können zwei grundlegende Typen von Umbaubebehältern mit Rondschiweißung angenommen werden: Zum einen Umbaubebehälter mit Befahröffnung und zum anderen Umbaubebehälter, die in ihren grundsätzlichen Merkmalen den konstruktiven Anforderungen nach dem 30-Jahres-Konzept entsprechen.

1. Die **Umbaubebehälter mit einer Befahröffnung** und einer Rondschiweißung stellen sich nach den Untersuchungen zum Zeitpunkt der Beschlussfassung als nicht kritisch in Bezug auf die schweiß-technische Ausführung der Rondschiweißung dar.
2. Kritisch hingegen können **Umbaubebehälter mit Rondschiweißung** sein, welche **nicht befahrbar** sind und bei denen die Einschweißung einseitig ohne Schweißbadsicherung erfolgte. Hier zeigten sich teils schwerwiegende Mängel in der Ausführung der Schweißnahtvorbereitung und der Schweißnaht.

Aufgrund der Abnahme nach Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräte-Richtlinie) und der nach dem 30-Jahres-Konzept vorgegebenen Betriebsbedingungen dieser untersuchten Umbaubebehälter, unter anderem

- a. kein korrosives Medium,
  - b. überwiegend ruhende Beanspruchung (d. h. 1 bis 2 Befüllungen pro Jahr, erdgedeckte Lagerung),
  - c. Stressdruckprüfung im Rahmen der Herstellung des Umbaus und
  - d. Trocknung der Behälter nach der Wasserdruckprobe (unter Ausschluss der Verwendung von Methanol),
- sowie dem Ergebnis der seit der ersten Fassung des Beschlusses durchgeführten Berstversuche an Umbaubebehältern, ist ein plötzliches Versagen der drucktragenden Wandung nicht zu erwarten.

Die nachgewiesenen Fehler in der Rondeneinschweißung sind in ihrer Größe geringer als der mögliche unverstärkte Ausschnitt des Behälters mit einem Durchmesser von ca. 28 mm. Aufgrund der Stressdruckprüfung im Rahmen des Konformitätsbewertungsverfahrens nach Richtlinie 97/23/EG (Druckgeräte-Richtlinie) wird davon ausgegangen, dass für den Betriebszeitraum bis zur ersten wiederkehrenden inneren Prüfung keine kritischen Veränderungen dieser Schweißnahtfehler in der Rondeneinschweißung eintreten.

Zwischenzeitlich wurden weitergehende Untersuchungen an Umbaubehältern durchgeführt mit dem Ergebnis, dass im Bereich der Einschweißronde Beschädigungen des besonders wirksamen Korrosionsschutzes sowie in Einzelfällen auch Korrosion vorhanden waren. Im Zusammenhang mit der einlagigen Schweißung und der damit verbundenen erheblichen Verminderung der Wanddicke im Bereich der Rondenschweißnaht ist eine zeitlich verkürzte Prüfung der Umbaubehälter mittels SEP (siehe Ablaufschema in Anlage 2) erforderlich.

Es wurde davon ausgegangen, dass seit 2002 Flüssiggaslagerbehälter nach vorgenanntem 30-Jahres-Konzept hergestellt bzw. umgebaut wurden. Damit wurden mit dem Jahr 2012 die ersten wiederkehrenden Prüfungen an diesen Behältern fällig. Neue Erkenntnisse erweitern diesen Zeitraum auf Umbaubehälter des Herstellungsjahres 2001.

Um für den weiteren Betrieb sich kritisch auswirkende Fehler nachweislich ausschließen zu können, ist die Durchführung einer Schallemissionsprüfung (SEP) als integrale Prüfmethode zur Beurteilung der Sicherheit der drucktragenden Wandung zusätzlich zur im 30-Jahres-Konzept verankerten Einspeiseprüfung (ESP) im Rahmen der wiederkehrenden Prüfung durch die zugelassene Überwachungsstelle aus sicherheitstechnischer Sicht erforderlich.

Anlage 2

### Konzept Innere Prüfung an BAGOM Behältern

