

Rundschreiben 01 / 2010

Auswirkung der geänderten Bauregelliste

An unsere Kundschaft und Behördenvertreter,

durch Veröffentlichung in den DIBt-Mitteilungen vom 08.12.2009 traten einschneidende Änderungen insbesondere bezüglich stehender Behälter nach DIN 6618 in Kraft. Hier die Wichtigsten und unsere Interpretation dazu:

Erdbeben:

„Einwirkungen aus Erdbeben und Überschwemmungen sind in der Norm nicht berücksichtigt.“

Behälter nach DIN 6618 dürfen demnach in erdbebengefährdeten Gebieten nicht mehr verwendet werden. Nach DIN 4149 gibt es in Deutschland die vier Erdbebenzonen 0, 1, 2 und 3. Die Zone 0 weist dabei die geringste Gefährdung auf und für sie wird die Berücksichtigung von Erdbeben lediglich empfohlen. Aber in den Zonen 1, 2 und 3 dürfen nur noch Behälter mit einem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis (bauaufsichtliche Zulassung) aufgestellt werden.

Aufstellung nur in Gebäuden:

„Behälter deren Abmessungen nach DIN 6618-1 festgelegt sind, dürfen nur in Gebäuden aufgestellt werden.“

Für Behälter nach DIN 6618-2 und 6618-3 gilt dies ebenfalls.

Hintergrund: In den neuen Windlastnormen wurden die Anforderungen und die daraus für stehende Behälter resultierenden Beanspruchungen in den meisten Fällen erheblich erhöht. Für Behälter mit Abmessungen und insbesondere mit den Wanddicken nach DIN 6618 kann daher kein entsprechender Nachweis geführt werden. Für die Aufstellung im Freien muß also von den DIN-Abmessungen abgewichen und im Einzelfall die Standsicherheit der Behälter nachgewiesen werden. Dieser Nachweis unterliegt aber strengen, nachfolgend aufgeführten Randbedingungen, die bei Bemessung nach AD 2000-Merkblättern einzuhalten sind.

Gleiche Wanddicken für Böden und Mantel:

„Die Behälterböden und die Zylinderschale müssen gleiche Wanddicken aufweisen.“

Entscheidet man sich von den Abmessungen der DIN 6618 abzuweichen, so ist bei der Bemessung nach AD 2000-Merkblättern diese Randbedingung einzuhalten.

Hintergrund: In der Norm ist jedem Durchmesser eine Wanddicke zugeordnet, die für Ober-, Unterboden und Mantel gleich ist und zudem jener für die liegenden unter- und oberirdischen Behälter entspricht. Die Festigkeit und Standsicherheit der gesamten Behälterbaureihe nach DIN 6618 wurde auf der Grundlage eines einzigen Versuches überprüft: vor etlichen Jahrzehnten wurde der Rohling eines „normalen“ liegenden 100.000-Liter-Behäl-

ters mit Füßen versehen, im Beisein des TÜV senkrecht aufgestellt und mit Wasser befüllt. Nach zwei Tagen wurde der Versuch als erfolgreich betrachtet. Sonstige statische Nachweise oder weitergehende Berechnungen liegen anscheinend nicht vor.

Diese „hemdsärmelige“ Vorgehensweise hatte, beabsichtigt oder nicht, auch einige Vorteile: Behälter nach DIN 6618 verfügen demnach, bei Verwendung der dort angegebenen Wanddicken, über etliche „verborgene“ Eigenschaften, auch und insbesondere die Sicherheit betreffend:

- **Unterdruck**
Bei doppelwandigen Behältern wird der Überwachungsraum mit 0,6 bar Überdruck geprüft. Man kann also getrost annehmen, dass der Behälter daher auch einen gewissen Unterdruck im Innern erträgt. Ein derartiger Unterdruck kann insbesondere bei Befüllung mit heißem Medium, das anschließend abkühlt oder bei einer ganz oder teilweise verstopften Belüftung entstehen. Es sind sogar Schadensfälle besonders dünnwandiger Behälter ähnlich jenen aus der Lebensmittelindustrie bekannt, die einbeulten, weil deren Entlüftung im „Windschatten“ eines Gebäudes oder dem „Windsogbereich“ eines Daches gelegen war.
- **Transport und Aufstellung**
Beides ist für Behälter mit Wandungen nach DIN absolut unproblematisch und wegen der großen Verbreitung auch weithin bekannt. Die Sorge gilt meist nur Beschädigungen der Oberfläche bzw. deren Anstrichs zu vermeiden, selten oder gar nicht dem Tank selbst. Einem DIN-Behälter mit Übereinstimmungszertifikat sieht man aber seine dünne Wanddicke von aussen nicht an und in die Unterlagen wird meist erst nach der Beule geschaut.
- **Explosionsdruckstoßfestigkeit**
Werden die Wandungen nach DIN ausgeführt, so ist der Behälter in der Regel auch explosionsdruckstoßfest und daher vor einer der größten Gefahren geschützt. Man sollte hier berücksichtigen, daß Behälter ohne einen weißen Deckanstrich und ganz besonders unbehandelter Edelstahl im Sommer Temperaturen von weit über 50°C an der Innenseite des Oberbodens erreichen. Die Konsequenzen für eine eher „harmlose“ AIII-Flüssigkeit liegen auf der Hand.
- **Korrosion / DIN 6601**
Die DIN 6618 fordert, daß die Behälter nur mit Lagerflüssigkeiten beaufschlagt werden dürfen, deren Verträglichkeit mit dem verwendeten Werkstoff entsprechend DIN 6601 nachgewiesen ist. Grundlage für die positive Beurteilung einer Füllgut-Werkstoff-Kombination ist dabei ein Korrosionsabtrag von 0,1 mm pro Jahr. Nach Baurecht soll für Bauprodukte eine Lebensdauer von 25 Jahren angestrebt werden. Dabei wurde nicht wie in den AD-Merkblättern zwischen C-Stahl und CrNi-Stahl unterschieden. Da Druckbehälter stets geschlossen sind, Luftfeuchtigkeit und -sauerstoff daher der Zutritt bzw. Nachschub verwehrt ist, machen die relativ niedrigen Zuschläge von 1 mm für C-Stähle bzw. 0 mm für CrNi-Stähle auch Sinn.
Bei frei beatmeten Behältern entsteht die Korrosion aber oftmals gerade am Oberboden und am Mantel beim Übergang Gas/flüssig. Die Erfahrung zeigt, dass dann ein Millimeter Zuschlag bei Normalstahl extrem schnell aufgezehrt ist.

Es würde die Bauregelliste sprengen, für all diese Punkte Rechenvorschriften und Rahmenbedingungen aufzuführen. Gerechnet werden soll nur bei „zusätzlichen“ Anforderungen, die bislang nicht oder nur unzureichend in der Norm Berücksichtigung fanden und durch Vereinheitlichung der Behälterwanddicken wird auf einfache Art und Weise die charakteristische Sicherheit dieser Tanks verwirklicht. Das Rechnen nur zur Reduzierung der Wandungen insbesondere am Oberboden und am Mantel, ist mit dieser Regelung nicht mehr möglich. Dafür bleibt immer noch die bauaufsichtliche Zulassung, in der Konstruktion, Rahmenbedingungen und Rechenwege genau dargelegt, vorab in den Sachverständigenausschüssen geprüft und abgehandelt werden.

Die Großchemie praktiziert schon seit Jahren Ähnliches, indem sie häufig fordert, daß drucklos betriebene Behälter für einen Unterdruck von -1 bar und einen Überdruck von +6 bar auszulegen sind, um „Unvorhergesehenes und Unwägbarkeiten“ zu berücksichtigen.

Durchmesser bis maximal 2.900 mm

„Der Außendurchmesser der Behälter ist auf maximal $D = 2,9\text{ m}$ zu begrenzen.“

Entscheidet man sich von den Abmessungen der DIN 6618 abzuweichen, so ist bei der Bemessung nach AD 2000-Merkblättern diese Randbedingung einzuhalten.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die DIN 6618 stark eingeschränkt wurde und daher auch nur noch eingeschränkt als Grundlage für Übereinstimmungszertifikate dienen kann. Es ist daher nicht vermessen zu behaupten, daß unseren diesbezüglichen bauaufsichtlichen Zulassungen

Z-38.11-64 Stehende zylindrische Behälter aus Stahl auf Füßen bzw. Prätzen

Z-38.11-67 Stehende zylindrische Behälter aus Stahl auf Standzarge

Z-38.12-28 Stehende zylindrische Behälter aus Stahl auf Füßen mit unterem Auslauf

für ein- und doppelwandige Behälter, die wir seit vielen Jahren besitzen und immer wieder ergänzen, eine größere Bedeutung zukommt als je zuvor.

Sollten Sie weitere Informationen benötigen, zögern Sie nicht uns zu kontaktieren.