

Rettung aus Behältern und engen Räumen – ein unterschätztes Problem

Zu Wartungs-, Reparatur- und Überprüfungs Zwecken ist es häufig notwendig, dass Arbeitnehmer in Behälter und enge Räume einsteigen. Die Öffnungen von Tanks, Druckbehältern, Kanalschächten oder Windradflügeln sind jedoch oft so klein, dass zwar der Einstieg gelingt, eine Bergung von verletzten Personen jedoch schwierig oder unmöglich ist. Um dieses Problem zu lösen, ist vor allem die Normung gefragt.



Mannloch eines Großraumdampfkessels

Bei Arbeiten in Behältern und engen Räumen stellen insbesondere Sauerstoffmangel und akute Gefahrstoffexpositionen eine weitaus größere Gefahr dar als an üblichen Arbeitsplätzen. Die Rettung in Notfällen gestaltet sich jedoch äußerst schwierig, da in einigen Normen und Spezifikationen für Behälteröffnungen (z. B. DIN EN 12953 Großwasserraumkessel; DIN 28136 Rührbehälter und AD-2000-Merkblatt A5¹ zu Öffnungen bei Druckbehältern) zu kleine Mindestmaße angegeben sind. Praktische Übungen haben gezeigt, dass bei Abmessungen von 300 mm x 400 mm bzw. 320 mm x 420 mm eine Rettung unmöglich ist! Um in den Behälter einzusteigen, muss sich eine Person durch ein ovales Mannloch „einfädeln“ (siehe Bild S. 13). Der Transport einer bewusstlosen Person durch diese Öffnung ist aber nicht möglich.

Auch die schräge Anordnung der Zugänge führt beim Retten zu Problemen. Eine bewusstlose, im Rettungssystem hängende Person hängt immer senkrecht. Durch die schräge Anordnung des Mannloches wird die nutzbare Weite stark reduziert (siehe Bild S. 14). Aus Gründen des besseren Zugangs und der schnellen Rettung sollten daher diese Öffnungen immer horizontal angeordnet werden. Fehlen Anschlagmöglichkeiten für Rettungsgeräte oberhalb des Mannlochs, besteht die Möglichkeit, diese direkt am Flansch der Zugangsöffnung zu befestigen. Auch das ist nur bei horizontaler Anordnung möglich.

Im deutschen Regelwerk, der BG-Regel 117 Teil 1 „Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“² werden Mindestmaße empfohlen, die ausreichend groß sind, um Personen retten zu können. Die empfohlene Größe der Öffnungen hängt von verschiedenen Faktoren ab: Lage und Erreichbarkeit der Zugangsöffnung, Freiraum über, vor oder unter der Öffnung, Benutzung persönlicher Schutzausrüstung (z.B. Atemschutz, PSA zum Retten, PSA gegen Absturz), Benutzung von Arbeitsbühnen oder Einfahrinrichtungen, Wandstärke oder Stützenhöhe.

Ist die schnelle und schonende Rettung über ein Mannloch nicht möglich, muss laut BGR 117-1 der Behälter durch speziell bereitgehaltene Technik aufgetrennt werden. Bei Druckbehältern ist das auf Grund der Wanddicke nur bedingt möglich und würde zur Zerstörung des Behälters führen.

Probleme des Rettens werden im Vorfeld nicht erkannt

Die Empfehlungen der BGR richten sich nicht an Hersteller, sondern können lediglich Betreibern als Auswahlhilfe beim Kauf von Behältern dienen. Betreiber achten jedoch in der Regel primär auf Kosten und eine normgerechte Ausführung. Sie erkennen in dieser Phase nicht, dass sie zwar einen normgerechten Behälter erwerben, dieser ihnen aber zukünftig Probleme bereiten wird.

Im Falle von Dampfkesseln und Druckbehältern findet vor der Inbetriebnahme eine Prüfung statt. Die zugelassene Überwachungsstelle prüft den Behälter ausschließlich nach der Betriebssicherheitsverordnung auf Einhaltung der Technischen Regeln und Normen. Somit werden regelmäßig in einem ordnungsgemäßen Verfahren Behälter gebaut und zugelassen, die dem Regelwerk der Unfallversicherungsträger widersprechen und zu einer erheblichen Gefährdung der in diesen Behältern tätigen Mitarbeiter führen.

In Normen größere Öffnungen vorsehen

In Deutschland werden schätzungsweise allein 20.000 Großwasserraumkessel betrieben, die alle fünf Jahre überprüft werden müssen. Das bedeutet, dass täglich durchschnittlich 20 Personen in Kessel einsteigen, ohne dass die Rettung sichergestellt ist!

Moderne Zugangs- und Rettungsverfahren erfordern von Normsetzern und Herstellern ein Umdenken bei der Auslegung der Zugangsöffnungen. Das Sachgebiet „Behälter und enge Räume“ im Fachbereich Rohstoffe und chemische Industrie der DGUV hat die KAN eingeschaltet, um zu erreichen, dass in den Normen und AD-2000-Merkblättern größere Mindestmaße für Zugangsöffnungen festgelegt werden. Außerdem werden die zukünftigen Betreiber der Behälter über entsprechende Publikationen für dieses Thema sensibilisiert.

*Dipl.-Ing. Rainer Schubert
rainer.schubert@bgrci.de*

¹ Die AD 2000-Merkblätter werden von der "Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter" (AD) erstellt und konkretisieren alle wesentlichen Sicherheitsanforderungen der europäischen Druckgeräterichtlinie 97/23/EG, www.vdtuev.de/shop/ad-2000-regelwerk

² <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgr117-1.pdf>

Rescue from vessels and confined spaces: an underestimated problem

Employees must often enter vessels and other confined spaces in order to perform maintenance, repair and inspection tasks. The openings of tanks, pressure vessels, sewer shafts and wind turbine blades are however often so small that although they permit access, they make the rescue of injured persons from them difficult, if not impossible. Resolving this problem is above all a task for standardization.

During work in vessels and confined spaces, a lack of oxygen and an acute risk of exposure to hazardous substances present a much greater hazard than is the case at normal workplaces. Rescue in the event of an emergency is however exceptionally difficult, since some standards and specifications governing vessel openings (such as EN 12953, Shell boilers; DIN 28136, Agitator vessels; and AD-2000 code of practice A5¹ governing openings of pressure vessels) specify minimum dimensions that are too small. Practical exercises have shown rescue to be impossible with opening dimensions of 300 mm x 400 mm or 320 mm x 420 mm. In order to enter the vessel, a person must "thread" themselves through an oval manhole (see image on page 13). An unconscious person cannot be transported through this opening, however.

The angled arrangement of the openings also causes problems during rescue operations. An unconscious person in the rescue system always hangs vertically; owing to the manhole being at an angle, the available width is severely reduced (see image on page 14). In the interests of better access and rapid rescue, these openings should therefore always be horizontal. Where no facility is provided for the attachment of rescue equipment above the manhole, it can be secured directly to the flange of the access opening. This, again, is possible only on a horizontal opening.

In the German body of regulations, BG Rule (BGR) 117 Part 1 governing work in vessels, silos and confined spaces² recommends minimum dimensions that are sufficiently large to enable a person to be rescued through them. The recommended size of the openings depends upon a number of factors: location and accessibility of the access opening; clearance above, in front of or below the opening; the use of personal protective equipment (e.g. respiratory protection, PPE for rescue, PPE for protection against falls from a height); the use of work platforms or access equipment; wall thicknesses and the neck height.

If a person cannot be rescued swiftly and harmlessly through a manhole, BGR 117-1 requires the vessel to be opened by means of equipment that must be specially kept available for the purpose. In the case of pressure vessels, the possibilities for this are limited owing to

their wall thickness; in addition, it would result in destruction of the vessel.

Problems associated with rescue are not apparent beforehand

The recommendations of the BGR are intended not for manufacturers, but solely to assist operators in selecting vessels for purchase. Operators however are generally concerned in the first instance with cost and with compliance of the design with the standards. They do not realize at this stage that whilst the vessel that they are purchasing may comply with the standards, it will cause them difficulties later on.

Boilers and pressure vessels are tested prior to commissioning. The authorized inspection body tests the vessel solely for compliance with the technical rules and standards in accordance with the German Ordinance on industrial safety and health. Consequently, vessels constructed and licensed routinely in a proper procedure fail to comply with the body of regulations of the German Social Accident Insurance Institutions and present a considerable hazard to the persons working within them.

Provision for wider openings in standards

In Germany, fire-tube boilers alone account for an estimated 20,000 boilers that must be inspected every five years. This means that on average, 20 people enter a boiler every day without their rescue being assured.

Modern access and rescue procedures require a rethink among standards developers and manufacturers regarding the design of access openings. The "Vessels and confined spaces" subcommittee within the "Raw materials and chemical industry" expert committee of the DGUV has involved KAN in order to ensure that larger minimum dimensions for access openings are set out in the standards and the AD-2000 codes of practice. In addition, the attention of future operators of the vessels is to be drawn to the issue by means of suitable publications.

Dipl.-Ing. Rainer Schubert
rainer.schubert@bgrci.de

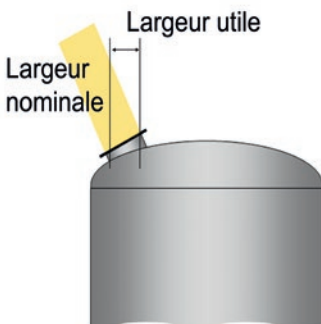


¹ The AD 2000 codes of practice are drawn up by the AD working group responsible for pressure vessels, and support all essential safety requirements of the 97/23/EU European Pressure Equipment Directive, www.vdtuev.de/shop/ad-2000-regelwerk

² <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgr117-1.pdf> (in German)

Secourir dans des cuves et espaces exigus – un problème sous-estimé

Dans le cadre d'opérations de maintenance, de réparation ou de contrôle, le personnel doit souvent pénétrer à l'intérieur de cuves ou dans des espaces exigus. Or, les ouvertures de citernes, de récipients à pression, de puits de canalisation ou de pales d'éolienne sont souvent tellement étroites qu'elles permettent, certes, de pénétrer dans l'équipement, mais qu'elles rendent le sauvetage de victimes difficile, voire impossible. C'est avant tout à la normalisation qu'il incomberait de résoudre ce problème.



Lors d'intervention à l'intérieur de cuves et d'espaces exigus, les risques de manque d'oxygène et d'exposition aiguë à des substances toxiques sont beaucoup plus importants qu'à d'autres postes de travail. Or, en cas d'urgence, le sauvetage s'avère extrêmement difficile, car, dans certaines normes et spécifications concernant les ouvertures de cuves (p.ex. EN 12953 Chaudières à tubes de fumée, DIN 28136 Réacteurs, et la notice AD 2000 A5¹ relative aux ouvertures dans les récipients à pression), les dimensions minimum indiquées sont trop petites. Des exercices pratiques ont montré que des ouvertures de 300 mm x 400 mm, ou même de 320 mm x 420 mm, rendaient un sauvetage impossible ! Pour pénétrer dans la cuve, il faut « s'enfiler » dans un trou d'homme ovale (voir image p. 13). Mais il est impossible de faire sortir une personne inconsciente par cette ouverture.

Lors d'une opération de sauvetage, la forme oblique des accès pose également problème. Une personne inconsciente accrochée à un système de sauvetage est toujours suspendue à la verticale. Or, la forme oblique du trou d'homme en réduit fortement la largeur utile (image page 14). Pour assurer un meilleur accès et un sauvetage rapide, il faudrait donc que ces ouvertures soient toujours disposées à l'horizontale. S'il n'existe aucun moyen d'accrocher les équipements de sauvetage au-dessus du trou d'homme, on peut les fixer directement aux bords de l'ouverture d'accès. Or, cela n'est possible que si celle-ci est disposée à l'horizontale.

Dans les réglementations allemandes, à savoir la règle des BG (BGR) 117 Partie 1 : « Travail dans des cuves, silos et espaces exigus »², les dimensions minimum recommandées sont suffisamment grandes pour permettre les secours. Les dimensions recommandées pour les ouvertures dépendent de divers facteurs : emplacement et accessibilité de l'ouverture d'accès, espace disponible au-dessus, devant ou sous cette ouverture, utilisation d'EPI (p.ex. protection respiratoire, EPI de sauvetage et EPI contre les chutes), utilisation de plates-formes de travail ou de systèmes de descente, épaisseur de la paroi ou hauteur des embouts.

S'il n'est pas possible de porter secours vite et sans danger à une victime en passant par un trou d'homme, la BGR prescrit que la cuve doit être découpée à l'aide d'équipements techniques spéciaux qui doivent être disponibles à cet effet.

Dans le cas de récipients à pression, ceci n'est pas toujours possible du fait de l'épaisseur de la paroi, et provoquerait la destruction de la cuve.

Les problèmes liés au sauvetage ne sont pas reconnus en amont

Les recommandations de la BGR ne s'adressent pas au fabricant. Elles peuvent tout au plus aider l'exploitant à choisir la cuve adéquate. Or, le premier souci d'un exploitant est que l'équipement ne soit pas trop coûteux, tout en étant conforme aux normes. À ce niveau, il ne se rend pas compte que la cuve qu'il achète est, certes, aux normes mais qu'elle sera pour lui source de problèmes.

Dans le cas de chaudières à vapeur et de récipients à pression, un contrôle a lieu avant la mise en service. En Allemagne, l'organisme de surveillance agréé vérifie uniquement, en se référant à l'ordonnance sur la sécurité dans les entreprises, que la cuve est conforme aux règles techniques et aux normes. C'est ainsi que, suivant une procédure tout à fait régulière, des cuves sont construites et homologuées alors qu'elles sont contraires aux réglementations des organismes d'assurance accidents, et qu'elles représentent un risque considérable pour le personnel appelé à travailler à l'intérieur.

Prévoir dans les normes des ouvertures plus grandes

En Allemagne, on estime à 20.000 le nombre de chaudières à tubes de fumée en exploitation qui doivent être contrôlées tous les cinq ans. Cela signifie que, chaque jour, 20 personnes en moyenne pénètrent dans une chaudière sans qu'il soit garanti qu'elles pourront être secourues en cas d'urgence !

Les techniques modernes d'accès et de secours exigent de la part des normalisateurs et fabricants une approche nouvelle pour la conception des ouvertures d'accès. La sous-section spécialisée « Cuves et espaces exigus » de la commission sectorielle Matières premières et industrie chimique de la DGUV a sollicité l'intervention de la KAN afin d'obtenir que soient prescrites dans les normes et les notices AD 2000 des ouvertures d'accès de plus grandes dimensions minimum. Il est en outre prévu de sensibiliser les futurs exploitants des cuves à cette problématique à l'aide de publications portant sur ce sujet.

Dipl.-Ing. Rainer Schubert
rainer.schubert@bgrci.de

¹ Rédigées par le « Groupe d'étude Récipients à pression » (AD), les notices AD 2000 concrétisent toutes les principales exigences de sécurité de la directive relative aux équipements sous pression 97/23/CE, www.vdtuev.de/shop/ad-2000-regelwerk

² <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgr117-1.pdf> (en allemand)