

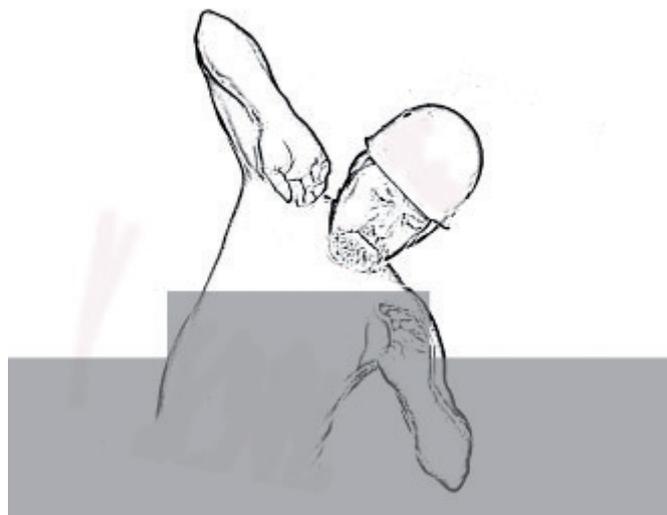
# Retten aus Behältern beginnt bei der Konstruktion

Werner Sterk, Sankt Augustin

Die Betriebssicherheitsverordnung verlangt vom Arbeitgeber dafür zu sorgen, dass Personen bei einem Notfall unverzüglich gerettet werden können. Dies schließt die Bereitstellung geeigneter Zugänge zu den Arbeitsmitteln und in diese ein. Die Zugangsöffnungen von Tanks und Behältern sind jedoch herstellerseitig teilweise sehr klein. Der Einstieg mag zwar mit Mühe noch gelingen, aber die Rettung einer bewusstlosen Person durch diese Öffnung ist nicht in jedem Fall möglich. Im Regelwerk der gesetzlichen Unfallversicherung werden Mindestmaße empfohlen, die ausreichend groß sind, um Personen retten zu können. Diese Empfehlungen richten sich aber nicht an Hersteller, sondern können Betreibern lediglich als Auswahlhilfe beim Kauf von Behältern dienen. Betreiber erkennen möglicherweise nicht, dass sie zwar einen normgerechten Behälter erwerben, dieser ihnen aber zukünftig Probleme bereiten kann. Zusammen mit dem zuständigen Sachgebiet der DGUV setzt sich die Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN) dafür ein, die zugrunde liegenden Europäischen Normen zu verbessern.

Die Aussage „Bekanntlich werden alle Dampfkessel mit Öffnungen versehen, welche als Zugang in das Innere dienen und von solcher Größe sind, dass ein Arbeiter ziemlich bequem durchschlüpfen kann“ aus einem Artikel des Polytechnischen Journals stammt aus dem Jahr 1869 [1]. Rund 150 Jahre später stellt sich die Frage, was man damals unter einem ziemlich bequemen Durchschlüpfen in einen Kessel konkret verstehen durfte. Waren die sog. Mannlöcher früher größer als heute oder die Arbeiter schlichtweg dünner? Oder ist „ziemlich“ bequem lediglich eine diplomatische Umschreibung für das Gegenteil, sodass bereits im 19. Jahrhundert der Einstieg in einen Dampfkessel eigentlich wenig bequem war? Dies würde zumindest die heutige Situation zutreffend beschreiben.

Um z. B. zu Wartungs-, Reparatur- und Überprüfungs Zwecken in einen Druckbehälter einzusteigen, muss sich eine Person durch ein normgerechtes ovales Mannloch mit Abmessungen von 320 mm x 420 mm regelrecht einfädeln (Bild 1). Diese Öffnung entspricht ungefähr den Maßen eines DIN A 3 Blatts. Sollte es zu einem medizinischen Notfall kommen, so gestaltet sich die Rettung einer Person durch solch einen kleinen Einstieg äußerst schwierig, die z. B. durch eingeschränkte Beweglichkeit bis hin zur Bewusstlosigkeit nicht mithelfen kann, sich durch die Öffnung wieder auszufädeln. Das wiederum



**Bild 1** Einfädeln in einen Druckbehälter.

Bild: R. Schubert

stellt den Arbeitgeber vor das Problem, seinen gesetzlichen Pflichten nachzukommen, eine verletzte Person unverzüglich zu retten und ärztlich versorgen zu lassen. Auf dieses Problem hat das Sachgebiet „Behälter, Silos und enge Räume“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) die Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN) aufmerksam gemacht.

### Unterschiedliche rechtliche Anforderungen für Herstellung und Betrieb

Um das Problem besser einordnen zu können, ist es wichtig, die unter-

schiedlichen Rechtsbereiche für den betrieblichen Arbeitsschutz und die Produktsicherheit voneinander abzugrenzen. Bild 2 zeigt eine vereinfachte Darstellung der europäischen und nationalen Rechtsgrundlagen und deren Konkretisierung durch das technische Regelwerk.

### Anforderungen an den betrieblichen Arbeitsschutz

Die Betriebssicherheitsverordnung fußt u. a. auf dem Arbeitsschutzgesetz, das wiederum die europäische Arbeitsschutzrahmenrichtlinie (89/391/EWG)

national umsetzt. Die Anforderungen richten sich an den Arbeitgeber.

## Betriebsicherheitsverordnung (BetrSichV)

In § 11 der neuen BetrSichV „Besondere Betriebszustände, Betriebsstörungen und Unfälle“ heißt es in (2): „Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass Beschäftigte und andere Personen bei einem Unfall oder bei einem Notfall unverzüglich gerettet und ärztlich versorgt werden können. Dies schließt die Bereitstellung geeigneter Zugänge zu den Arbeitsmitteln und in diese sowie die Bereitstellung erforderlicher Befestigungsmöglichkeiten für Rettungseinrichtungen an und in den Arbeitsmitteln ein.“

## DGUV Regel 113-004 „Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen“

Regeln der gesetzlichen Unfallversicherung stellen fachliche Empfehlungen für den Arbeitgeber zur Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheit in konkreten Anwendungsfällen dar. Im Teil 1 der DGUV Regel 113-004 (Bild 3) wird zum Thema Zugangsöffnungen im Abschnitt 5 ausgeführt [2]:

„5.1.2 Zugangsöffnungen für Behälter, Silos und enge Räume, in denen Arbeiten durchzuführen sind, müssen so groß und so angeordnet sein, dass das Ein- und Aussteigen und Retten von Versicherten jederzeit möglich ist. Die Mindestgröße der Zugangsöffnungen hängt u. a. ab von:

- der Lage der Zugangsöffnung (oben, unten, seitlich)
- von der Erreichbarkeit
- vom Freiraum über, vor oder unter der Öffnung
- von der Benutzung der persönlichen Schutzausrüstungen, wie Atemschutz, PSA zum Retten, PSA gegen Absturz



**Bild 3** Titelbild der DGUV-Regel Behälter, Silos und enge Räume.

- von der Benutzung von Personenaufnahmemitteln (Arbeitsbühnen, Arbeitssitzen, Siloeinfahreinrichtungen)
  - von der Wandstärke oder Stützenhöhe
  - von der Häufigkeit der Arbeiten
- Geeignete Maße für Zugangsöffnungen sind beispielhaft in Anhang 7 dargestellt. Aus Gründen einer schnellen und schonenden Rettung sollten Zugangsöffnungen entsprechend den betrieblichen Gegebenheiten so groß wie möglich gehalten werden.“

Die Mindestmaße für die Zugangsöffnungen resultieren aus den Erfahrungen der Fachleute der gesetzlichen Unfallversicherung, Unternehmen und Rettungskräfte. Das geringste Maß von 500 mm Durchmesser für ein Mannloch

sollte danach in keinem Fall unterschritten werden.

## Anforderungen an die Produktsicherheit

Die Anforderungen an die Produktsicherheit richten sich an den Hersteller. Sie sind für viele Produktbereiche in Europa vollständig rechtlich harmonisiert und damit in allen Mitgliedstaaten der Europäischen Union gleich.

## Europäische Druckgeräte-Richtlinie

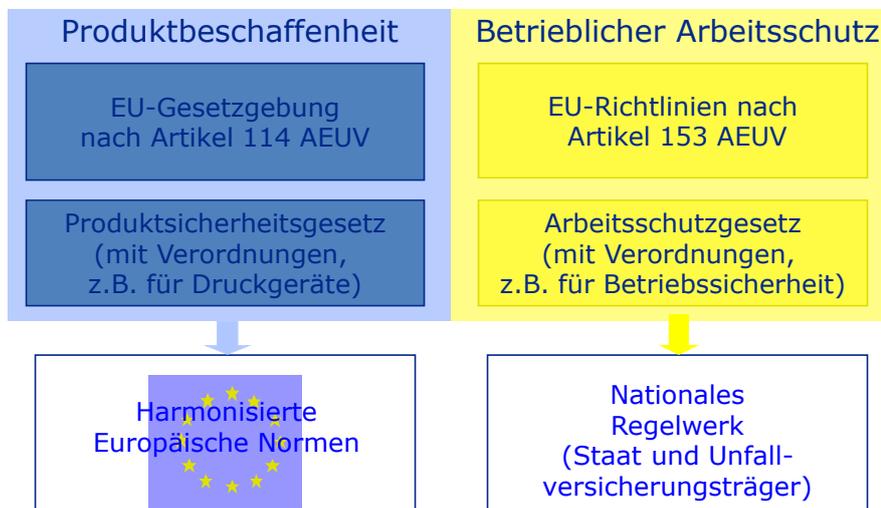
Druckgeräte (z. B. Druckbehälter) mit einem maximalen Druck über 0,5 bar müssen den Anforderungen der Druckgeräteverordnung genügen. Diese vierzehnte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz setzt die europäische Druckgeräte-Richtlinie in deutsches Recht um. In Anhang I definiert sie grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen.

Gefordert wird im Abschnitt 2.4, dass das Druckgerät so ausgestattet ist, dass Inspektionen sicher und ergonomisch vorgenommen werden können.

„2.4. Vorkehrungen für die Inspektion  
b) Falls dies zur Gewährleistung der kontinuierlichen Gerätesicherheit erforderlich ist, müssen Vorkehrungen zur Feststellung des inneren Zustands des Druckgerätes vorgesehen sein, wie Öffnungen für den Zugang zum Inneren des Druckgerätes, so dass geeignete Inspektionen sicher und ergonomisch vorgenommen werden können.“

## Festlegungen in Europäischen Normen und Spezifikationen

Die grundlegenden Anforderungen der europäischen Druckgeräte-Richtlinie sind für den Hersteller bindend. Sie sind aber allgemein formuliert und werden durch europäische harmonisierte Normen konkretisiert. Deren Anwendung ist freiwillig, löst aber bei der Listung der entsprechenden Norm im EU-Amtsblatt die Vermutung aus, dass die von der Norm abgedeckten grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie (i. d. R. im Anhang ZA der Norm dargestellt) erfüllt werden. Europäische Normen im Bereich der Druckgeräte-Richtlinie werden in Arbeitsgruppen des Europäischen Komitees für Normung CEN erarbeitet, die national von DIN-Spiegelgremien begleitet werden. Ein Hersteller kann zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Druckgeräte-Richtlinie auch das AD-2000-Regelwerk heranziehen. Die AD 2000-Merkblätter werden von der „Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter“ (AD) erstellt und vom VdTÜV herausgegeben.



**Bild 2** Rechtsgrundlagen Produktbeschaffenheit und Betrieb.

Eine Reihe dieser Normen und Spezifikationen lassen Abmessungen für Durchgangsöffnungen von 320 mm x 420 mm zu, teilweise sogar nur von 300 mm x 400 mm (Bild 4). Eine schnelle und schonende Rettung in Notfällen gestaltet sich durch ein solche Öffnung äußerst schwierig, wenn nicht sogar unmöglich. Auch eine schnelle Auftrennung ist im Regelfall durch die erhöhte Wandstärke eines Druckbehälters nicht möglich.

## Einreichen von Revisionsanträgen bei DIN und VdTUV

Um die Situation der aus Sicht des Arbeitsschutzes zu engen Zugangsöffnungen zu verbessern, hat die KAN Revisionsanträge für die beiden Europäischen Normen DIN EN 13445-5 „Unbefeuerte Druckbehälter – Teil 5: Inspektion und Prüfung“ sowie DIN EN 12953-3 „Großwasserraumkessel – Teil 3: Konstruktion und Berechnung drucktragender Teile“ beim DIN gestellt. Ebenso wurde ein Überarbeitungsantrag für das AD-2000-Merkblatt A 5 „Ausrüstung, Aufstellung und Kennzeichnung von Druckbehältern: Öffnungen, Verschlüsse und Verschlüsselemente“ beim VdTUV eingereicht. Die Anträge wurden gemeinsam mit dem Sachgebiet „Behälter und enge Räume“ im Fachbereich „Rohstoffe und chemische Industrie“ der DGUV sowie dem vom Bundesrat für die Druckgeräte-Richtlinie benannten Ländervertreter erarbeitet.

Beim DIN-Normenausschuss Chemischer Apparatebau wurde der Antrag zur DIN EN 13445-5 intensiv diskutiert.



Bild 4 Einstieg in Mannloch.

Bild: R. Schubert

Dem Gremium war ein tragischer Vorfall bekannt, bei dem ein Mitarbeiter in einem Behälter zusammenbrach und dort verstarb. Ein Vertreter eines großen Betreibers erklärte, dass sein Unternehmen bei neuen Anlagen Durchgangsöffnungen von 600 mm fordern würde, was der KAN-Stellungnahme entspricht. Im Ergebnis hat der nationale Ausschuss sich darauf verständigt, dass bei großen Behältern grundsätzlich Durchgangsweiten von 500 bis 600 mm gelten sollen. Bei Behältern mit kleineren Innendurchmessern sollen Maße von 420 x 320 mm weiterhin möglich sein. Diese sollen aber nur für den teilweisen Einstieg mit dem Oberkörper vorgesehen werden. Eine Entscheidung des europäischen Normungsgremiums steht noch aus.

Beim DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen fand ebenfalls eine intensive Diskussion der Vorschläge zu DIN EN 12953-3 statt. Die Grundhaltung des Gremiums war, dass die hauptsächlichen Risiken vor allem bei Behältern der chemischen Industrie bestehen. Bei Großwasserraumkesseln trafen diese aber nicht zu: Sauerstoffmangel oder Gefahrstoffe seien hier keine Gefahren und in solche Kessel müsse auch nicht mit Persönlicher Schutzausrüstung und Rettungsgerät eingestiegen werden. Zudem sind dem Gremium keine Vorfälle bekannt, bei denen zu kleine Durchgangsöffnungen problematisch gewesen wären.

Hersteller, Prüfstellen und Fachverbände argumentierten, dass größere Mannlochdurchmesser zu einer Reihe von Nachteilen führen. Größere Öffnungen würden z. B. stärkere Wanddicken erfordern, die wiederum die Kessel anfälliger für Schäden machen. Ovale Einstiege stellen außerdem eine geringere Verschwächung für den Mantel dar. Die Gefahr für Arbeitnehmer und Dritte sei dann nach Einschätzung des Ausschusses durch nicht erkannte Schäden – z. B. Anrisse, die im Betrieb zu Unfällen bzw. Kesselzerknallen mit Toten und Verletzten führen können – höher einzuschätzen als die Gefährdung von Prüf- oder Wartungspersonal beim Befahren der Dampfkessel. Und selbst bei größeren Mannlochdurchmessern sei aufgrund der geringen Abstände zwischen Mannlochring und Einbauten wie Rauchrohren eine einfache Bergung eines Verunfallten nicht gewährleistet. Das Gremium verwies darauf, dass es Aufgabe des Arbeitgebers ist, darauf zu achten, dass nur von Statur und Fitness geeignete

Personen die Inspektionen durchführen. Der Ausschuss bot zumindest an, sich auf europäischer Ebene dafür einzusetzen, die bestehende Mannlochvariante 300 mm x 400 mm aus EN 12953-3 zu streichen.

Die Beratungen zum AD-2000-Merkblatt A 5 ergaben, dass dort ebenfalls die kleinste Mannlochvariante 300 mm x 400 mm gestrichen werden soll. Weiterhin sollen aber ovale Mannlöcher von 320 mm x 420 mm zulässig sein, wenn ein Einstieg in den Behälter ohne PSA und Hilfsgeräte erfolgt.

## Sensibilisierung von Herstellern, Betreibern und Prüfstellen

Das DGUV-Sachgebiet weist in Veröffentlichungen und Veranstaltungen auf die Problematik der Bemessung von Mannlöchern hin. Reaktionen auf den Artikel „Rettung aus Behältern und engen Räumen – ein unterschätztes Problem [3] kamen aus Frankreich [4] und Italien. Der Fachverband „Verfahrenstechnische Maschinen und Apparate“ beim VDMA wirbt in Schulungen bei Apparate- und Anlagenbauern für größere Durchgangsöffnungen bei Druckbehältern. Der deutsche Richtlinienvertreter der Länder sensibilisierte die europäischen Marktüberwachungsbehörden im Rahmen der PED-ADCO-Gruppe (verantwortlich für Druckgeräte und einfache Druckbehälter). Prüfstellen und Betreiber wurden in Deutschland im Arbeitskreis Druck des Erfahrungsaustauschkreises der zugelassenen Überwachungsstellen (EK ZÜS) um ihre Bewertung und Erfahrungen gebeten.

Das Gewerkschaftsbüro der KAN hat bei Betriebsräten von Unternehmen, die Druckbehälter verwenden, auf die Thematik hingewiesen. Darüber hinaus berichten Unternehmen, dass ihre Werkfeuerwehr bereits für das Thema sensibilisiert ist. Betreiber und Prüfstellen wenden sich zunehmend an die KAN-Geschäftsstelle mit Anfragen zum Stand der Normung. Auf der internationalen Arbeitsschutzmesse A+A 2015 in Düsseldorf hat die KAN Fachgespräche mit dem Werkfeuerwehrverband Deutschland geführt und im begleitenden Kongress den Sachstand dargestellt.

Betreiber sollten den Hersteller auffordern, Druckgeräte mit größeren Öffnungen zu liefern. Grundlage dafür bildet die Gefährdungsbeurteilung nach § 3 der Betriebssicherheitsverordnung, die bereits vor einer Beschaffung eines Druckgeräts durchzuführen ist. Die Be-

kanntmachungen zur Betriebssicherheit BekBS 1133 „Beschaffung von Arbeitsmitteln“ gibt wichtige Hinweise, welche Auswirkungen die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung auf den Beschaffungsprozess haben [5]. Das Vorhandensein einer vom Hersteller angebrachten CE-Kennzeichnung entbindet den Arbeitgeber demnach nicht von seiner Pflicht, die notwendigen Maßnahmen für die sichere Verwendung der Arbeitsmittel zu ermitteln und zu treffen.

### Drastische Veränderungen der Körpermaßdaten

Betreiber, Überwachungsstellen und Werkfeuerwehren berichten regelmäßig, dass oft der schmalste und über eine gute körperliche Konstitution verfügende Kollege dazu auserkoren wird, in einen Druckbehälter einzusteigen. Allerdings dürfte es nach den Erkenntnissen der Anthropometrie immer schwerer werden, Personen zu finden, die für diese Aufgabe geeignet sind. Denn die Bevölkerung wächst nicht nur in die Länge, sondern auch in die Breite (Bild 5).

In einem Positionspapier des Normenausschusses Ergonomie heißt es: „Produkte und Arbeitsplätze lassen sich nur sicher und wettbewerbsfähig gestalten, wenn die hierfür verwendeten Körpermaßdaten mit den aktuell in der Bevölkerung vorhandenen Körpermaßen übereinstimmen. Die körperlichen Merkmale der Menschen verändern sich allerdings in der letzten Zeit dramatisch, insbesondere bzgl. Breiten-, Tiefen-, Umfangs- und Gewichtsmaßen. Daraus ergibt sich ein dringender Handlungsbedarf für alle Akteure, die für sichere Produkte und Arbeitsplätze verantwortlich sind. Nur wenn die verwendeten Körpermaße mit dieser Entwicklung Schritt halten, können Gefahren für Sicherheit und Gesundheit verhindert werden“ [6]. Es macht daher wenig Sinn, Betriebssicherheit und Funktionalität gegen ergonomische Anforderungen auszuspielen. Auch wenn Mannlochmaße von 320 mm x 420 mm über viele Jahrzehnte hinweg üblich waren, ist es jetzt an der Zeit, Lösungen zu entwickeln, die die verschiedenen Aspekte in vernünftiger Weise miteinander vereinen.

### Ausblick

Angestoßen durch das DGUV-Sachgebiet „Behälter, Silos und enge Räume“ nimmt das Thema Durchgangsöffnungen Fahrt auf. Hersteller, Betreiber und Überwachungsstellen sind zunehmend für die Problematik sensibilisiert. Bei größeren

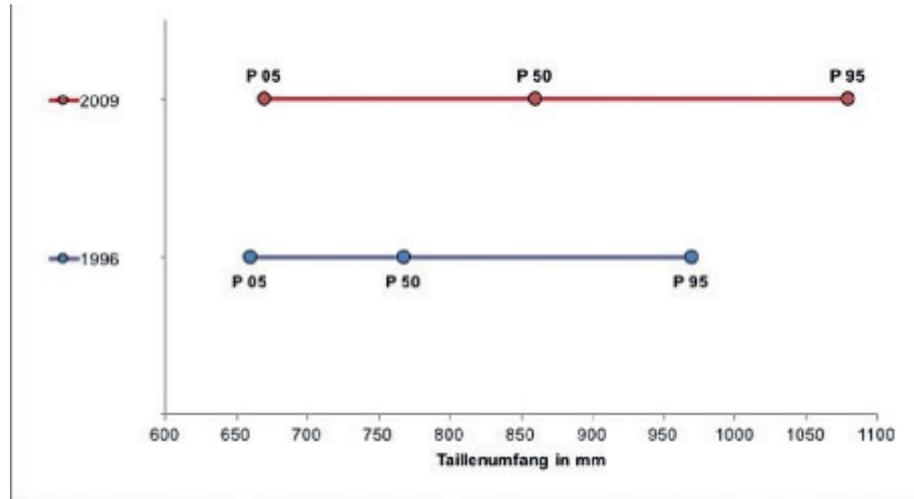


Bild 5 Zunahme des Taillenumfangs von 1996 bis 2009.

Bild: Humanergonomics

Behältern sind die Chancen groß, dass die Europäischen Normen verbessert werden. Rückmeldungen zeigen, dass auch bei kleineren Kesseln Hersteller ohne Mehrkosten Zugänge von 350 mm x 450 mm anbieten, wenn die Betreiber diese einfordern. Nicht ideal, aber immerhin ein Schritt in die richtige Richtung. Auch kann ein zweites Mannloch auf der gegenüberliegenden Seite des Zylinders vereinbart werden. Betreiberseitig wird bei der Befahrung eines Druckbehälters eine zweite, ebenfalls geeignete Person hinzugezogen.

Perspektivisch sollte überlegt werden, ob alternative Verfahren entwickelt werden können, die beispielsweise kamerabasiert sind und eine zuverlässige sicherheitstechnische Überprüfung gewährleisten. Hersteller, Betreiber und Überwachungsstellen tragen hier die gemeinsame Verantwort-

ung, dass Inspektionen sicher und ergonomisch durchgeführt werden können. Zusammen mit dem Sachgebiet der DGUV setzt sich die KAN mit ihren Partnern dafür ein, dass die Vermeidung von Unfällen und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren bereits in der frühen Phase der Konstruktion ansetzt. Die zugrundeliegenden europäischen Normen und Spezifikationen stehen auf dem Prüfstand. TS 524

### Autor



Dipl.-Ing. **Werner Sterk**, Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN), Sankt Augustin.

### Literaturverzeichnis

- [1] Gebr. Schult: Ueber den Verschluss der sogenannten Mannlöcher der Dampfkessel. Polytechnisches Journal 192 (1869) Nr. 1, S. 1-3.
- [2] DGUV-Regel 113-004 (bisher BGR/GUV-R 117-1): Behälter, Silos und enge Räume, Teil 1: Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen. Aktual. Fassung. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. Berlin 2013.
- [3] Schubert, R.: Retten aus Behältern und engen Räumen – ein unterschätztes Problem, KANBrief (2013) Nr. 2, S. 12.

- [4] Schubert, R.: Focus normalisation – secourir dans des cuves et espaces exigus – un problème sous-estimé. Hygiène et sécurité du travail (2013) Nr. 232, S. 18-19.
- [5] Bekanntmachungen zur Betriebssicherheit (BekBS) 1113: Beschaffung von Arbeitsmitteln. GMBI. (2015), S. 311.
- [6] Positionspapier zur Situation der Anthropometrie. Hrsg.: DIN-Normenausschuss Ergonomie. Berlin 2015. [www.kan.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Sonstige/de/Positionspapier\\_Anthropometrie\\_NAErg-akt.pdf](http://www.kan.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Sonstige/de/Positionspapier_Anthropometrie_NAErg-akt.pdf)