

Vorschriften zum Umgang mit Druckgasflaschen für Schweißgase

Dipl.-Ing. M. Seidel, KDT, VEB Meliorationsbau Karl-Marx-Stadt

Dipl.-Ing. F. Maye, KDT, VEB Kombinat für Landtechnische Instandhaltung Karl-Marx-Stadt

Für die Komplexe Transport, Lagerung und Betrieb von Druckgasflaschen existieren z. Z. mehrere gültige Rechtsvorschriften [1 bis 16]. Für den Praktiker ist diese Vielzahl nur schwer überschaubar, und oft bleiben dabei wichtige Zusammenhänge unerkannt. Die Einheit der z. T. neuen Vorschriften zum Umgang mit Druckgasflaschen ist jedoch von entscheidender Bedeutung für den Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz in der Schweißtechnik, wie die Auswertung verschiedener Schadensfälle [17 bis 23] zeigt. Hieraus wird deutlich, daß die genaue Kenntnis der Vorschriften auf diesem Gebiet die Sicherheit erheblich verbessern kann.

Die Neuausgabe der Transportordnung für gefährliche Güter (TOG) vom 30. Januar 1979 [5] enthält eine Reihe wichtiger Vorschriften, die aber aufgrund des Umfangs der TOG (534 Seiten) und wegen ihrer geringen Verbreitung bei den Anwendern kaum bekannt sind. Die nachträglich dazu erlassenen Ausnahme genehmigungen [6, 7, 8], die in [24, 25, 26] erstmals sinngemäß wiedergegeben sind, weisen ebenfalls nicht auf die umfangreichen Forderungen beim Umgang mit Druckgasflaschen für Schweißgase¹⁾ hin. Den Autoren erscheint es deshalb dringend erforderlich, einen Gesamtüberblick über das Vorschriftenwerk zum Umgang mit Druckgasflaschen zu geben, dessen Anliegen es ist, die bestehende Rechtsunsicherheit abzubauen und durch die Kommentierung der Vorschriften die Praktiker zu befähigen, Gefahren für Menschen und Sachwerte zu erkennen und auszuschließen.

1. Transport von Druckgasflaschen

1.1. Vorschriften

Für den Transport von Druckgasflaschen sind in [1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15] Festlegungen getroffen, die im folgenden — auf das Wesentliche gekürzt — für Kraftfahrzeuge wiedergegeben sind (ohne Berücksichtigung von Eisenbahnfahrzeugen und Binnenschiffen).

1.2. Allgemeine Forderungen an Kraftfahrzeuge

— Die für den Transport von Schweißgasen verwendeten Kraftfahrzeuge müssen entsprechend den zutreffenden Rechtsvorschriften gebaut und ausgerüstet sein.

— Vor allem muß die elektrische Anlage so angebracht sein, daß bei Stößen und Verformungen kein Kurzschluß entstehen kann.

Diese Festlegung bezieht sich offensichtlich auf den Stromkreis zwischen Batterie und Sicherungselementen, von dem bei Kurzschluß eine besondere Gefahr ausgeht.

— Die Blinkeinrichtung muß auf Warnblinkanlage umschaltbar sein.

1) Die folgenden Erläuterungen beziehen sich auf die Gase Argon, Azetylen, Druckluft, Kohlendioxid, Propan/Butan, Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff

Tafel 1. Bestimmungsgrößen für Flüssiggasflaschen nach den Standards TGL 0-4661 und TGL 0-4662

Füllmasse in kg	3	5	11	20	33
Rauminhalt in l	7,41	12,35	27,2	47	79
Außendurchmesser in mm	204	229	300	306	318
Gesamthöhe mit Kappe und Fuß in mm	420	500	600	900	1300
Leermasse in kg, etwa	5,0	6,5	13,0	21,0	37,5
Prüfdruck in MPa	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Flascheneinordnung	Kleinflasche			Großflasche	

1.3. Ausrüstung der Kraftfahrzeuge

Nach [5] sind beim Transport von Azetylen, Propan/Butan, Sauerstoff und Wasserstoff 2 Feuerlöscher mitzuführen, wovon mindestens einer ein Pulverlöscher ist. Daraus resultieren entsprechend [27] folgende Kombinationen:

- Pulverlöscher — Pulverlöscher
 - Pulverlöscher — Halonlöscher
 - Pulverlöscher — Kohlendioxidlöscher.
- Anhängfahrzeuge müssen mit einem Pulverlöscher ausgerüstet sein, wenn sie vom Kraftfahrzeug abgehängt und auf öffentlichen Straßen unter Berücksichtigung von Abschnitt 1.8. geparkt werden.

Es sind zwei zugelassene Sicherungsleuchten mitzuführen und im Havariefall am Fahrzeug oder an der Ladung in Betrieb zu nehmen.

Für einzuleitende Sofortmaßnahmen bei Leckage u. ä. sind außerdem schwerentflammbare Handschuhe, Spezialschlüssel zur Betätigung der Flaschenventile und Abdeckplanen für Kanalisationen und Einläufe mitzuführen, die leicht zugänglich in der Nähe des Fahrersitzes untergebracht sein sollten.

1.4. Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge

Die Kraftfahrzeuge sind mit einer orangefarbenen Tafel [5, Anlage 2]²⁾ (Abmessungen 400 mm × 400 mm) an der Vorder- und Rückseite gut sichtbar zu kennzeichnen. Bei Kraftfahrzeugen mit Anhängfahrzeugen sind die orangefarbenen Tafeln an der Vorderseite des Zugfahrzeugs und an der Rückseite des letzten Anhängfahrzeugs anzubringen. Werden Kraftfahrzeuge vorwiegend zum Transport von Druckgasflaschen eingesetzt, so sind sie mit einer gelben Rundumleuchte [5, Anlage 4] auszustatten. In diesem Fall müssen die orangefarbenen Tafeln bei Inbetriebnahme der Rundumleuchte entfallen.

Nachstehend aufgeführte Schweißgase dürfen ohne Kennzeichnung der Fahrzeuge transportiert werden, wenn die anderen Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden:

- Druckluft
- Propan/Butan (Rauminhalt $111 \triangleq 3$ -kg-Flüssiggasflasche; Tafel 1)
- Azetylen in Druckgasflaschen mit einem Rauminhalt von 25 l und Sauerstoff (höchstens zwei Sätze)

(— die von den o. g. Stoffen entleerten Behälter).

Die genannten Bestimmungen sollten durch

2) Bestellnummer G 21; erhältlich in DEWAG-Industrieläden

den Gesetzgeber nochmals überprüft werden. Denkt man hier gerade an den Bereich des Handwerks und an andere Kleinbetriebe, so werden von diesen die Transporte oft mit PKW und Einachsanhänger durchgeführt. In diesen Bereichen kommen im Normalfall Transportvolumen vor, die die o. g. Limits nur wenig überschreiten. Würde die Kennzeichnungspflicht mit den orangefarbenen Tafeln durchgesetzt — vorausgesetzt, die Bestimmungen werden allen Anwendern zugänglich gemacht —, so dürfte das eher zur Verwirrung im Straßenverkehr führen. Daher sollte besser ein höheres Mengenlimit, z. B. vier Azetylenflaschen (40 l) und vier Sauerstoffflaschen (40 l) festgelegt werden, das sowohl der Praxis als auch den sicherheitstechnischen Forderungen entspricht.

1.5. Anforderungen an die Kraftfahrer

Für den Transport gefährlicher Güter dürfen nach [5] nur Fahrzeugführer eingesetzt werden, die den Bedingungen der Tauglichkeitsgruppe A gemäß der Tau Vo K [28] entsprechen. Diese globale Forderung dürfte in der Praxis für den Transport von Schweißgasen nicht realisierbar sein und erscheint auch in dieser Form ungerechtfertigt. Aus volkswirtschaftlichen und organisatorischen Gründen sollte ein Mengenlimit (minimaler Gesamtrauminhalt) festgelegt werden, ab dem erst die Tauglichkeitsgruppe A für den Fahrzeugführer erforderlich ist.

Spezialfahrzeuge (Kfz mit Behälterbatterien, einschließlich Anhängfahrzeuge) können bei Fernfahrten über 150 km Umkreis vom Einsatzort mit einem zweiten Kraftfahrer besetzt sein.

1.6. Eintragungen und Vermerke in den Transportpapieren

Den Kraftfahrern sind vom zuständigen Leiter vor Antritt der Fahrt die Transportpapiere sowie die zutreffenden Merkblätter über das Verhalten bei Störungen während des Transports gefährlicher Güter (MTG) [5, Anlage 6] und der Meldezettel [5, Anlage 7]³⁾ auszuhändigen. Der Meldezettel ist zum Informieren der Deutschen Volkspolizei bzw. der Feuerwehr anzuwenden, wenn bei Havarien die Benachrichtigung nicht anderweitig durch die Fahr-

3) TOG, MTG und Meldezettel sind zu beziehen durch:

Deutsche Reichsbahn, Drucksachenverlag, 8027 Dresden, Tharandter Str. 105, bzw. Ministerium für Verkehrswesen, Tarifamt, 1020 Berlin, Alexanderplatz 5 (Haus des Reisens)

Argon; grau
 Druckluft; grau
 Sauerstoff; blau
 Stickstoff; grün
 TOG – Abschnitt 2.0.2.1.1.
 MTG 4

Azetylen; gelb
 TOG – Abschnitt 2.0.2.9.2.
 MTG 5

Propan/Butan; rot
 TOG – Abschnitt 2.0.2.3.3.
 MTG 5

Kohlendioxid; grau
 TOG – Abschnitt 2.0.2.3.1.
 MTG 4

Wasserstoff; rot
 TOG – Abschnitt 2.0.2.1.3.
 MTG 5

Bild 1. Stempelabdrucke für die Eintragung der wichtigsten Angaben aus der TOG [5] in die Transportpapiere (links oben: ankreuzen der entsprechenden Gasart)

zeugbesatzung vorgenommen werden kann. Durch geeignete Organisationsmaßnahmen, z. B. Einstecken in Klarsichthüllen, ist zu sichern, daß sowohl die Merkblätter als auch der Meldezettel für längere Zeit verwendet werden können. Die Bezeichnung der Schweißgase ist in die Transportpapiere (Fahrauftrag, Abholbenachrichtigung usw.) so einzutragen, wie sie in [5, Anlage 8] benannt sind, und rot zu unterstreichen.

Außerdem müssen folgende Angaben eingetragen sein (Tafel 2):

- TOG-Abschnitt...
- MTG...
- ggf. die Nummer der Ausnahmegenehmigung [6, 7, 8].

Die o. g. Eintragungen könnten auf rationelle Weise durch die Anwendung der im Bild 1 dargestellten Stempel erfolgen.

1.7. Beladung der Kraftfahrzeuge

Alle Laderückstände vorangegangener Transporte, die gefährliche Reaktionen mit den Schweißgasen eingehen könnten, sind von den Fahrzeugen restlos zu entfernen. Beim Beladen ist der Motor abzustellen.

Die Druckgasflaschen sind quer zur Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs und in der Nähe der Stirnwand liegend zu verladen und gegen Ladeänderung zu sichern (Bild 2). Kurze Druckgasflaschen mit einem Außendurchmesser ≥ 300 mm können auch längs verladen werden, wenn die Verschlusskappen zur Fahrzeugmitte zeigen. Ausreichend standfeste Druckgasflaschen (Flüssiggasflaschen) können stehend verladen sein, wenn sie gegen Umfallen gesichert sind [5]. Bei Fahrzeugen, die nur

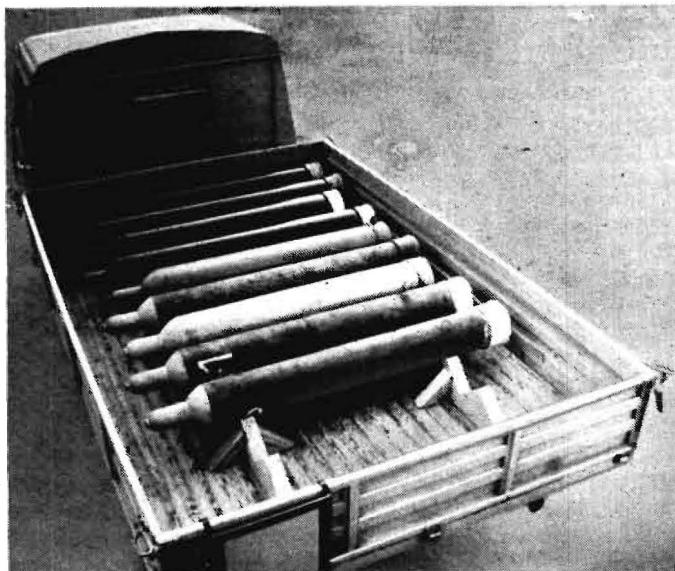
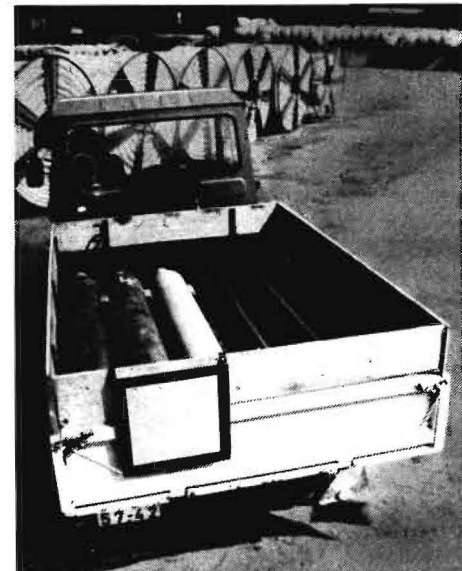


Bild 2
 Transport der Druckgasflaschen quer zur Fahrtrichtung in nichtmetallischer Haltevorrichtung auf einer Ladefläche aus Metall (Haltebügel zur Lagesicherung der Druckgasflaschen müssen noch zusätzlich angebracht werden)

Bild 3
 Transport von großen Druckgasflaschen in Längsrichtung mit dem Ventil zum Fahrerhaus verladen (Haltebügel zur Lagesicherung der Druckgasflaschen müssen noch zusätzlich angebracht werden)



Tafel 2
 Wichtige Angaben aus der TOG [5] zum Eintragen in die Transportpapiere

Bezeichnung des Schweißgases nach [5, Anlage 8]	TOG-Abschnitt	MTG	Kennzeichnung der Druckgasflaschen nach [2]
Argon	2.0.2.1.1.	4	grau
Azetylen	2.0.2.9.2.	5	gelb
Druckluft	2.0.2.1.1.	4	grau
Kohlendioxid	2.0.2.5.1.	4	grau
Propan/Butan	2.0.2.3.3.	5	rot
Sauerstoff	2.0.2.1.1.	4	blau
Stickstoff	2.0.2.1.1.	4	grün
Wasserstoff	2.0.2.1.3.	5	rot
Mischgase	Einordnung je nach dem prozentualen Anteil der Einzelgase	4	grau

eine Längsverladung erlauben, sollten die Druckgasflaschen in einer entsprechenden Haltevorrichtung mit dem Ventil in Richtung Fahrerhaus verladen werden (Bild 3).

Fahrzeuge, deren Ladefläche aus Metall besteht, z. B. Multicar, sind für den Transport grundsätzlich verboten, ausgenommen davon sind unter Beachtung von [8] solche Fahrzeuge, bei denen durch geeignete Vorrichtungen aus Holz oder aus anderen nichtmetallischen Werkstoffen gesichert ist, daß das Berühren der Druckgasflaschen untereinander und zur Ladefläche verhindert wird (Bild 4).

Muldenkipper sind für den Transport nicht zugelassen. Werden jedoch andere Kippfahrzeuge eingesetzt, so müssen entsprechende Vorrichtungen die Befestigung der Ladung ermöglichen.

Die Bedienung der Kippeinrichtung muß abgeschlossen sein, z. B. durch Einstecken der Kippsicherung (Vorstecker).

Der Transport von brennbaren Gasen hat grundsätzlich auf offenen Fahrzeugen zu erfolgen. In Fahrzeugen mit Koffer- und Kastenaufbauten ist der Transport von Azetylen, Propan/Butan und Wasserstoff nur dann zulässig, wenn eine ausreichende Belüftung vorhanden ist, d. h. eine gefahrdrohende Menge an brennbaren Gasen [29] nicht auftreten bzw. gefahrlos abgeführt werden kann. Das Betreten des Laderaums ist nur nach ausreichender Lüftung und mit explosionsgeschützter Handlampe gestattet [5]. Das bedeutet, daß auch die Beleuchtungseinrichtung im Aufbau explosionsgeschützt ausgeführt sein muß. Sauerstoff darf grundsätzlich nicht mit brennbaren Gasen zusammengeladen sein; aus-

genommen ist das Zusammenladen mit Azetylen [5, 6] bzw. auf Werkstattfahrzeugen auch mit Propan unter Beachtung von [7].

Verschiedene verflüssigte Gase dürfen zusammen nur auf offenen Kraftfahrzeugen transportiert werden, und dabei muß eine chemische Reaktion zwischen ihnen ausgeschlossen sein [14].

Die Zusammenladeverbote und deren Einschränkungen sind im Bild 5 dargestellt.

Gefüllte und leere Druckgasflaschen dürfen nur transportiert werden, wenn die Ventile dicht geschlossen, die Schutzkappen sowie ggf. die Verschlussmutter fest aufgeschraubt sind [2, 14].

Fahrzeuge, die mit Druckgasflaschen beladen sind, dürfen nicht in Garagen eingestellt werden, außer wenn diese sich gesondert von anderen Garagen befinden und aus nicht brennbaren Stoffen errichtet sind und [30] beachtet wird. Sind die Gase schwerer als Luft (Argon, Kohlendioxid, Propan/Butan und Sauerstoff), so dürfen auch keine Montagegruben oder Kanäle, die mit anderen Räumen verbunden sind, vorhanden sein [2].

1.8. Transportdurchführung

Die Mitnahme von am Transport unbeteiligten Personen ist nicht gestattet. Die Transporte sind ohne unnötiges Halten und Parken durchzuführen. Das Parken ist, soweit nicht produktionstechnisch oder aus anderen Gründen unbedingt erforderlich, außerhalb von Ortschaften und in einer Entfernung von ≥ 100 m von Autobahnanschlüssen und Straßenkreuzungen sowie ≥ 240 m von bewohnten Gebäuden, Produktionsstätten, feuergefähr-

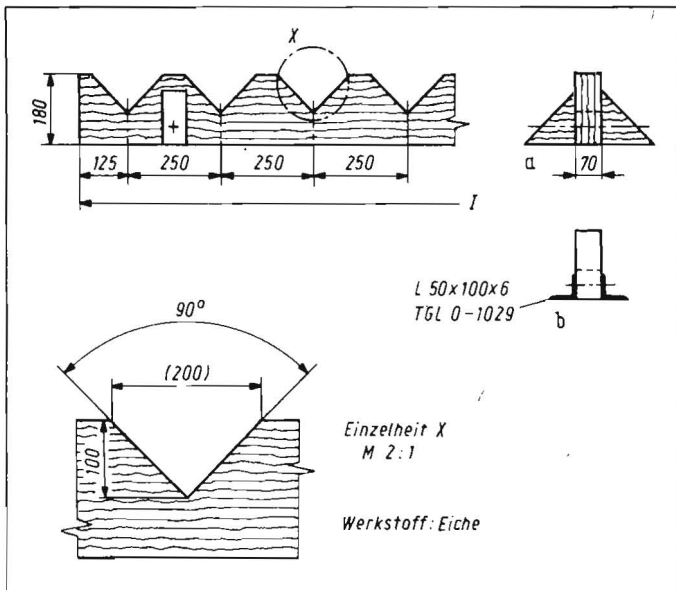


Bild 4. Transportvorrichtung für Druckgasflaschen

Variante	brennbare Gase Azetylen Wasserstoff	nichtbrennbare Gase Argon Druckluft Stickstoff	Sauerstoff	verflüssigte Gase Kohlendioxid Propan/Butan
I	hatched	hatched	hatched	
II	hatched	hatched	hatched	
III	hatched	hatched	hatched	
IV		hatched		hatched

	Argon	Azetylen	Druckluft	Kohlendioxid	Propan/Butan	Sauerstoff	Stickstoff	Wasserstoff
Argon								
Azetylen					3	1 4		3
Druckluft								
Kohlendioxid					2			
Propan/Butan		3		2		4		3
Sauerstoff		1 4			4			
Stickstoff								
Wasserstoff		3			3			

Zusammenladeverbot
 Einschränkungen beim Transport beachten

Bild 5. Zusammenladeverbote und deren Einschränkungen beim Transport von Druckgasflaschen für Schweißgase;
 1 nach Ausnahmegenehmigung 10/80 zur TOG: Zusammenladen von Azetylen und Sauerstoff zulässig
 2 nur offene Fahrzeuge zugelassen
 3 Transport in gedeckten Fahrzeugen nur bei ausreichender Belüftung zulässig
 4 Transport in Werkstattfahrzeugen nach Ausnahmegenehmigung 11/80 zur TOG: „Transport von Schweißgasen in Werkstattfahrzeugen“ zulässig

Bild 6. Zulässige Flaschengruppen bei der Aufstellung in einem Raum [2, 14]

deten Stellen, Bahnübergängen und unübersichtlichen Stellen zulässig.

Bei Pausen auf gekennzeichneten Parkplätzen müssen die Kraftfahrzeuge soweit wie möglich von anderen parkenden Fahrzeugen sowie vom fließenden Verkehr parken und — falls erforderlich — die gelben Rundumleuchten weiter in Betrieb bleiben.

Die Fahrzeuge dürfen nicht unbewacht gelassen werden.

1.9. Mitnahme von Druckgasflaschen in öffentlichen Beförderungsmitteln [5, 13]

Zur Mitnahme durch Personen, zur Beförderung als Reisegepäck und zur Aufbewahrung in öffentlichen Aufbewahrungsstellen sind nur die im Einzelhandel für die individuelle Verwendung als Kleinverbraucherpackung abgegebenen gefährlicheren Güter [13] zulässig. Damit ist außer dem Flüssiggas Propan/Butan sowie Druckluft die Mitnahme anderer Schweißgase verboten. Die Füllmasse der Flüssiggasflaschen ist auf 5 kg begrenzt. Druckgaspackungen (Propan/Butan-Aerosolflaschen) dürfen ebenfalls mitgenommen werden.

Flüssiggase dürfen nur in Nichtraucherabteilen von Beförderungsmitteln transportiert werden. Sie dürfen dabei nicht gestoßen werden, keinen Wärmequellen ausgesetzt und nicht in der Nähe von Türen abgestellt werden. Weiterhin müssen sie stehend transportiert und gegen Umkippen gesichert werden.

Bei Störungen, z. B. bei undicht gewordenen Ventilen, sind die Flüssiggasflaschen unver-

züglich in das Freie zu bringen, wobei vorher alle Zündquellen zu beseitigen sind.

1.10. Werkstattfahrzeuge

Für den Transport von Schweißgasen in Werkstattfahrzeugen sind in [7, 25] Festlegungen getroffen. Für den Bereich der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft gelten darüber hinaus „Vorschriften zum Aufstellen und Betreiben von Gasschweißanlagen in/außerhalb von Werkstattwagen/Containern“, die in [24] veröffentlicht sind und sinngemäß auch von anderen Anwendern genutzt werden können. Ergänzend zum Punkt 5 „Aufstellung und Betrieb von Gasschweißanlagen mit Hochdrucksicherheitstrockenvorlage (HSTV)“ sollte für die HSTV ein Prüfbuch angelegt und am Fahrzeug mitgeführt werden. Darin ist der Nachweis der vorgeschriebenen Reinigung (HSTV 3.5. vierteljährlich, HSTV 3.5.1. jährlich), der Demontage nach Flammrückschlägen sowie der zweijährigen Revisionen gemäß [16] unterschrieben zu erbringen.

1.11. Besonderheiten beim Transport mit PKW mit und ohne Anhänger

In PKW ist — außer im Kofferraum, wenn dieser sich vor dem Fahrer befindet — der Transport von Druckgasflaschen mit einem Gesamtinhalt ≤ 160 l zulässig, wenn während des Transports das Kraftfahrzeug durch Öffnen der Fenster belüftet wird [2].

Beim Transport von brennbaren Gasen und Sauerstoff ist in solchen Fahrzeugen das Rauchen verboten [2, 5, 6].

Flüssiggasflaschen sind im Kofferraum oder am Fahrzeugboden abzustellen. Die Druckgasflaschen sind gegen Lageveränderung zu sichern [13]. Diese hier aufgeführten Forderungen sollten auch von Betrieben und im Privatsektor eingehalten werden, da bei dem nach [5] (Abschn. 1.7.) möglichen liegenden Transport von Flüssiggasflaschen in geschlossenen Fahrzeugen bei Undichtheiten das austretende Gas aus der Flüssigphase zu einer vielfachen Menge vergast und somit eine wesentlich höhere Gefahr besteht als bei Austritt von Gas aus der Gasphase bei stehender Flasche. Beim Transport in PKW-Anhängern müssen aufgrund der Abmessungen des Anhängers große Druckgasflaschen (z. B. 40-l-Flaschen) in Längsrichtung mit dem Ventil zum PKW hin verladen sein. Sie dürfen dabei nicht über die Bordwand hinausragen und müssen gegen Lageänderung ausreichend gesichert sein. Hierbei ist zu beachten, daß die bei handelsüblichen PKW-Anhängern meist vorhandene Metallladefläche die Verwendung einer, im Abschn. 1.7. beschriebenen nichtmetallischen Haltevorrichtung erforderlich macht. In o. g. Fällen sollten ebenfalls die entsprechenden Merkblätter (MTG), der Meldezettel sowie zur Bekämpfung eines Entstehungsbrandes mindestens ein Pulverlöcher PG 2 L mitgeführt werden.

2. Lagerung der Druckgasflaschen

2.1. Vorschriften

Grundsätzliche Vorschriften sind in [1, 2, 12, 14, 31] für verdichtete und unter Druck gelöste

Gase (Argon, Azetylen, Druckluft, Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff) sowie in [1, 14, 31] für verflüssigte Gase (Propan/Butan, Kohlendioxid) enthalten.

2.2. Allgemeine Vorschriften

Da die Problematik schon mehrfach in der Fachliteratur beschrieben wurde [1, 31], sollen an dieser Stelle nur die aus der Sicht der Praxis besonders wichtigen Bestimmungen erläutert werden.

Druckgasflaschen für verschiedene Gase und entleerte Druckgasflaschen sind grundsätzlich getrennt aufzustellen.

Die gemeinsame Lagerung von Druckgasflaschen für verschiedene Gase in einem Raum ist zulässig, wenn die Aufstellung in getrennten Flaschengruppen nach folgenden Gesichtspunkten erfolgt (Bild 6):

- brennbare Gase (Azetylen, Wasserstoff) und nicht brennbare Gase (Argon, Druckluft, Sauerstoff, Stickstoff) bilden jeweils eine getrennte Flaschengruppe oder
- brennbare Gase mit verschiedenen nicht brennbaren Gasen außer Sauerstoff werden zusammen gelagert (Azetylen, Wasserstoff, Argon, Druckluft, Stickstoff).

Beim Lagern dieser Gase zusammen mit verflüssigten Gasen (Propan/Butan, Kohlendioxid) ist besonders zu beachten, daß keine explosiblen und brennbaren Stoffe bzw. Stoffe, die eine Brandgefährdung begünstigen, im gleichen Raum gelagert werden dürfen. Propan/Butan und Kohlendioxid dürfen somit nur mit den nicht brennbaren verdichteten Gasen Argon, Druckluft und Stickstoff in einem Raum gelagert werden [14]. In Arbeitsräumen dürfen nur die für den unmittelbaren Tagesbedarf erforderlichen Druckgasflaschen aufbewahrt werden, die einen Gesamtrauminhalt von 500 l nicht überschreiten. In Lagern und Arbeitsräumen sind Feuerlöscheinrichtungen in entsprechender Art und Anzahl nach [27, 29] vorzusehen und funktionstüchtig zu halten.

Bei verdichteten und unter Druck gelösten Gasen gelten für Mittelager (Gesamtrauminhalt > 500 l) und für Großlager (Gesamtrauminhalt > 20000 l) zusätzlich die in [2] getroffenen Festlegungen.

2.3. Besondere Forderungen an Lager für verflüssigte Gase

Im folgenden werden die wichtigsten Forderungen an Kleinstlager ($\cong 500$ l bis 2000 l) und davon abgeleitet für geringere Gesamtrauminhalte dargelegt [14]. Solche Lager dürfen nur in eingeschossigen, nicht unterkellerten Gebäuden aus nicht brennbaren Baustoffen errichtet werden. Sie können an vorhandene Gebäude angebaut werden, die Trennwand muß aber als Brandwand [32] ausgeführt werden. Die Lagerräume müssen von außen zugänglich sein und bei einer Grundfläche > 50 m² zwei nach verschiedenen Seiten und nach außen aufschlagende Türen haben. Bei Lagern brennbarer Gase darf die Dachdeckung nur leicht mit dem Dachtragwerk verbunden sein. Der Fußboden muß eben und flüssigkeitsdicht sein und darf keine Hohlräume enthalten. Für Kleinstlager ist ein umgebender Schutzstreifen von 5 m vorzusehen, und weiterhin sind Sicherheitsabstände zu anderen Objekten entsprechend [14] einzuhalten. Zusätzlich zum Abschn. 2.2. dürfen Lager für verflüssigte Gase nicht in allseitig umbauten Höfen und auf Dachböden errichtet werden und sind mit den Hinweisen „Flüssiggas! Schwerer als Luft!“ zu kennzeichnen. In Lagern brennbarer,

verflüssigter Gase ist für je 50 m² Grundfläche ein Pulverlöscher PG 6 Hi vorzusehen.

2.4. Bautechnische Forderungen

In [2] sind für Mittel- und Großlager Hinweise zu den Vorschriften des bautechnischen Brand- und Explosionsschutzes enthalten. Bauliche Schutzmaßnahmen für den Brand- und Explosionsfall sollen eine Brandausbreitung bzw. die Folgen einer Explosion einschränken oder verhindern. Die z. Z. gültigen Vorschriften sind in [30, 32] (Ablösung von [32] durch [33]) und [27, 34] enthalten und gelten für neu zu errichtende Gebäude. Für bestehende Gebäude sind diese Vorschriften anzuwenden, wenn Gefahren für Menschen und Sachwerte erkennbar sind, und bei Rekonstruktionen wird der Umfang der anzuwendenden Vorschriften durch die zuständigen Brandschutzorgane festgelegt. Dabei kann die Ermittlung von Brandlasten, Brandsperrern, Evakuierungswegen, Brandgefahrenklassen, Feuerwiderstandsklassen, Brandverhaltensgruppen, Brandabschnitten, Rauch- und Hitzeableitungen, Druckentlastungsflächen usw. nur durch erfahrene Bauingenieure in Zusammenarbeit mit den Brandschutzorganen erfolgen. Durch die technologischen Projektanten oder Rechtsträger, d. h. auch unter Einbeziehung von Schweißfachkräften, sind dafür die in [32, 33, 34] festgelegten Zuarbeiten und Hinweise erforderlich.

3. Aufstellung und Betrieb von Druckgasflaschen

3.1. Vorschriften

In [1 bis 5] und [7 bis 12] sind zu diesem Komplex gesetzliche Festlegungen getroffen. Mit der in [11] veröffentlichten Anordnung wurde die ASAO 873 [10] ab 1. Januar 1980 für die Schweißtechnik außer Kraft gesetzt. Bis zum Inkrafttreten des Standards TGL 30345 [12] gelten deshalb zum Umgang mit Flüssiggasflaschen nur die wenigen in [1] aufgeführten sicherheitstechnischen Forderungen. Im folgenden werden u. a. die wichtigsten Bestimmungen aus dem Entwurf des Standards TGL 30345 wiedergegeben, die nicht im Widerspruch zu [1] stehen und durch deren Anwendung jedoch schon heute eine erhöhte Sicherheit beim Umgang mit Druckgasflaschen für Flüssiggase auf dem Gebiet der Schweißtechnik erreicht werden kann.

3.2. Allgemeine Forderungen an Druckgasflaschen

Die gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung der Druckgasflaschen sowie deren Änderung erfolgen nur in den Füllwerken [2]. Flüssiggasflaschen sind durch den Betreiber mit Namen und Anschrift des Eigentümers dauerhaft und deutlich lesbar zu kennzeichnen [12]. Dabei ist die Verwendung von Schlagbuchstaben unzulässig.

Der Restdruck muß für entleerte Azetylenflaschen 0,1 MPa und sollte bei entleerten Sauerstoffflaschen 0,3 MPa betragen. Das Umfüllen von Azetylen ist nicht gestattet. Dagegen dürfen verdichtete Gase umgefüllt werden, wenn die Prüffrist der zu füllenden Flasche nicht überschritten ist und der Prüfdruck der zu füllenden Flasche gleich oder größer ist als der Prüfdruck der Flasche, aus der entnommen wird. Es dürfen dabei nur zugelassene und der Eigenart des Gases entsprechende Umfülleinrichtungen verwendet werden [2].

3.3. Druckgasflaschen für Flüssiggase (Propan/Butan)

3.3.1. Aufstellung in Gebäuden

Die ständige Aufstellung von Flüssiggasflaschen in Produktionsräumen ist zulässig, wenn je Kleinflasche ein umbauter Raum von 30 m³ und je Großflasche ein umbauter Raum von 100 m³ vorhanden ist und keine Explosionsgefahr und/oder kein Brandgefährdungsgrad BG 1 und BG 2 nach [29] vorliegt. Dazu müssen außerdem die Zündmöglichkeiten beim Vorliegen des Brandgefährdungsgrades BG 3 ungünstig sein und mindestens ein 1,5facher Luftwechsel je Stunde erfolgen [12]. In diesen Räumen ist eine Fußbodenbe- und -entlüftung vorzusehen, wobei die Entlüftungsöffnungen nicht über Kellerfenstern, Kellereingängen, Schächten, Gräben und Schleusen liegen dürfen [1, 12].

Können diese Forderungen nicht erfüllt werden, müssen die Flaschen in gesonderten Aufstellungsräumen oder im Freien aufgestellt werden. In Verwaltungsräumen u. ä. sowie in Garagen ist die ständige Aufstellung von Flüssiggasflaschen zur Gasentnahme nicht zulässig. Der Aufstellungsort von Verbrauchsbehältern (zum Betrieb angeschlossene Flüssiggasflaschen) in Produktionsräumen ist nach [29] hinsichtlich Gasexplosionsgefährdung zu bewerten (Bild 7).

In Räumen, deren Fußböden allseitig tiefer liegen als das sich anschließende Gelände oder als die sich anschließenden Räume, sowie in Kanälen, Schächten, Montagegruben usw. und in Treppenhäusern und Durchgängen ist die Aufstellung von Flüssiggasflaschen grundsätzlich verboten.

Das vorübergehende Aufstellen von Kleinflaschen zur Gasentnahme in den genannten Räumen ist zulässig, wenn das für das Arbeitsverfahren erforderlich ist und nicht länger als unbedingt notwendig erfolgt sowie ausreichende Lüftung das Bilden explosibler Gas-Luft-Gemische verhindert und die Flüssiggasanlage unter Aufsicht unterwiesener Personen betrieben wird. Vor Arbeitsbeginn und bei jedem Flaschenwechsel ist die gesamte Anlage auf Dichtheit zu prüfen (Abpinseln mit schaumbildenden Mitteln) [1, 12].

In engen Tunneln, Stollen und ähnlich begrenzten Räumen dürfen nur Flaschen mit einer Füllmasse bis 3 kg verwendet werden.

3.3.2. Gesonderte Aufstellungsräume (außer Flaschenschränke)

Diese Räume dürfen nur in nicht unterkellerten eingeschossigen Gebäuden angeordnet werden und sind mit mindestens einer nach außen aufschlagenden, unmittelbar in das Freie führenden Tür zu versehen sowie als Brandabschnitte auszubilden. Sie müssen ausreichend belüftet werden, und der Fußboden ist mit einer ebenen und trittsicheren Oberfläche zu versehen. Außerdem dürfen sie keine mit dem Raum in Verbindung stehenden unbelüfteten Hohlräume oder Kanäle haben. Die Heizungsanlage ist so auszuführen, daß die Entzündung eventuell vorhandener explosibler Gas-Luft-Gemische ausgeschlossen ist. Die Räume sind mit den Sicherheitszeichen A2, C2 und C3 nach [35] sowie mit den Hinweisen „Flüssiggas! Schwerer als Luft!“ zu kennzeichnen. Alle nicht als Brandschutzkonstruktionen ausgeführten Wände müssen aus nicht brennbaren Werkstoffen oder aus Bauelementen ohne Brandausbreitung bestehen. In gesonderten Aufstellungsräumen dürfen keine anderen brennbaren oder explosionsgefährlichen flüssigen oder festen Stoffen gelagert werden.

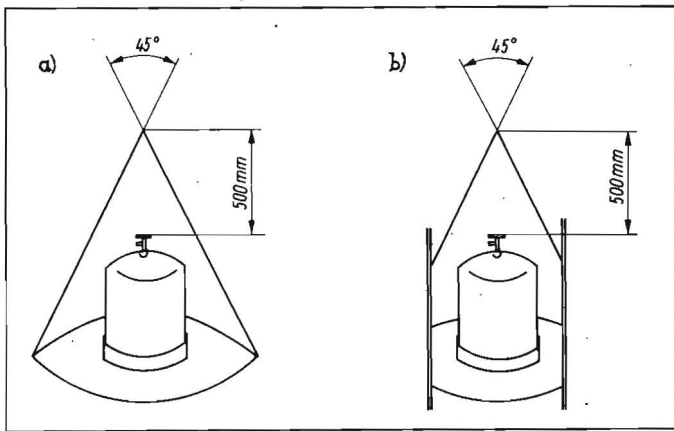


Bild 7
Explosionsgefährdungsbereich (vom Kegelmantel eingehülltes Volumen) bei Flüssiggasflaschen brennbarer Gase [12];
a) uneingeschränktes Aufstellen
b) zweiseitig eingeschränktes Aufstellen

3.3.3. Aufstellung im Freien

Im Freien dürfen Verbrauchsbehälter ständig nur auf gesonderten Aufstellungsplätzen aufgestellt werden, die so zu gestalten sind, daß die Flüssiggasflaschen vor Regen, Schnee und intensiver Sonneneinstrahlung geschützt sind. Eine ausreichend feste, trockene und ebene Standfläche ist erforderlich, die mit den Sicherheitszeichen A2, C2 und C3 nach [35] sowie mit den Hinweisen „Flüssiggas! Schwerer als Luft!“ gekennzeichnet sein muß. Werden gesonderte Aufstellungsplätze durch Wände von Gebäuden im Abstand von weniger als 5 m begrenzt, so sind diese als Brandschutzkonstruktionen auszuführen. Vom Aufstellungsort der Verbrauchsbehälter zu Kelleröffnungen u. ä. ist bei der Gasentnahme aus der Gasphase ein Sicherheitsabstand von mindestens 1 m einzuhalten.

3.3.4. Flaschenschränke

Flaschenschränke müssen im oberen Teil und unmittelbar über dem Boden je eine unverschließbare Öffnung von mindestens $1/100$ der Bodenfläche haben und aus nicht brennbaren Werkstoffen hergestellt sein. Bei Flaschenschränken in Fahrzeugen kann die obere Öffnung entfallen, wenn die Belüftung über die Bodenöffnung gesichert ist.

3.3.5. Anschluß der Flüssiggasflaschen

Bei der Entnahme von Flüssiggas aus der Gasphase sind die Flüssiggasflaschen stehend anzuschließen. Die Gasleistungsfähigkeit der Verbrauchsbehälter muß mindestens dem Belastungswert entsprechen [1, 12], wobei der Anschlußwert nicht größer als der Gasdurchfluß des Druckreglers sein darf. Die Flüssiggasflaschen können u. a. mit Schläuchen nach Standard TGL 20268 angeschlossen werden, die für einen Probedruck von 2,5 MPa ausgelegt und benzinfest sind.

3.3.6. Abnahme der Flüssiggasanlage

Zur Gewährleistung des ordnungsgemäßen Bezugs von Flüssiggas muß die Abnahme der Flüssiggasanlage erfolgen. Dieses sollte bis zum Inkrafttreten von [12] der Schweißverantwortliche des Betriebs vornehmen. Über die ordnungsgemäße Abnahme ist eine Bescheinigung auszustellen, die folgende Mindestangaben enthalten muß:

- Bestätigung der sachgemäßen Errichtung
- Bestätigung der ordnungsgemäßen Druck-, Dichtheits- und Funktionsprüfung
- Angaben zum Standort und zur technischen Ausrüstung der Anlage
- Bestätigung der aktenkundigen Unterweisung der mit dem Bedienen beauftragten Werk tätigen.

Nach Inkrafttreten von [12] darf das Errichten und Instandsetzen von Flüssiggasanlagen für

Schweiß- und Schneidzwecke nur von Betrieben ausgeführt werden, die nach der Berechtigungsbereich (wird z. Z. erarbeitet) vom Staatlichen Amt für Technische Überwachung dafür zugelassen sind [36].

3.4. Verhalten bei Störungen

Beschädigte und undichte Druckgasflaschen dürfen nicht in Betrieb genommen werden. Wurde eine Druckgasflasche durch Brand o. ä., z. B. Flammenrückschlag, auf mehr als die zulässige Temperatur erwärmt, so ist sie in das Freie zu bringen und von einem sicheren Standort aus mit einem Wasserschlauch so lange zu kühlen, bis sie sich nicht mehr erwärmt. Darüber hinaus sind bei allen Unregelmäßigkeiten die einschlägigen Bestimmungen [1, 31] zu beachten. Beanstandete Druckgasflaschen sind dauerhaft und deutlich lesbar mit der Aufschrift „Untersuchen“ bzw. „Druckgasflasche ist schadhaft“ sowie mit der Angabe der Mängel zu versehen und an die Vertriebsstelle zurückzuführen [1, 12]. Das Kennzeichnen sollte zusätzlich durch Einlegen des Mängelprotokolls in die Flaschenkappe erfolgen.

4. Belehrungen

Alle Werk tätigen, die entsprechende Schweißprüfungen nach Standard TGL 2847/01 haben, sowie darüber hinaus Werk tätige, die ebenfalls Umgang mit Druckgasflaschen haben (Kraftfahrer, Lagerpersonal usw.), sind über die zutreffenden gesetzlichen Bestimmungen in regelmäßigen Abständen aktenkundig zu belehren. Der Belehrungszeitraum ist durch die verantwortlichen Leiter festzulegen (z. B. vierteljährlich [2]).

5. Zusammenfassung

Zur weiteren Erhöhung der Sicherheit auf schweißtechnischem Gebiet ist die genaue Kenntnis der gesetzlichen Bestimmungen zum Umgang mit Druckgasflaschen unerlässlich. Im vorliegenden Beitrag wurden die z. Z. gültigen Vorschriften zu den Komplexen Transport, Lagerung und Betrieb von Druckgasflaschen zusammenfassend dargestellt und kommentiert. Zum vollständigen Abarbeiten des Stoffgebiets wird auf die im Literaturverzeichnis genannten Quellen hingewiesen.

Literatur

- [1] TGL 30270/01 bis 03 Schweißen, Schneiden und ähnliche thermische Verfahren. Ausg. 12. 78.
- [2] ABAO 861/1 Ortsbewegliche Druckgasbehälter und Technische Grundsätze. GBl. Sonderdruck 701 vom 30. April 1971.
- [3] AO-Nr. 1 zur Änderung der ABAO 861/1 vom 24. April 1974. GBl. Sonderdruck 701/1 vom 20. Juni 1974.
- [4] AO-Nr. 2 zur Änderung der ABAO 861/1 vom 24. Juli 1980. GBl. der DDR Teil I Nr. 25 vom 20. August 1980.
- [5] Ordnung über den Transport gefährlicher Güter

- mit Eisenbahnfahrzeugen, Kraftfahrzeugen und Binnenschiffen, Transportordnung für gefährliche Güter (TOG) vom 30. Januar 1979.
- [6] Ausnahmegenehmigung 10/80 zur TOG: Zusammenladen von Azetylen und Sauerstoff. Tarif- und Verkehrsanzeiger (TVA) 26 (1980).
- [7] Ausnahmegenehmigung 11/80 zur TOG: Transport von Schweißgasen in Werkstattfahrzeugen. Tarif- und Verkehrsanzeiger (TVA) 33 (1980).
- [8] Ausnahmegenehmigung 14/80 zur TOG: Transport von Schweißgasen bzw. Dieselkraftstoff auf Fahrzeugen mit Ladeflächen aus Metall. Tarif- und Verkehrsanzeiger (TVA) 33 (1980).
- [9] AO über brandschutzgerechtes Verhalten in Wohnstätten, Objekten und Einrichtungen. GBl. der DDR Teil I Nr. 27 vom 30. Juli 1976.
- [10] ASAO 873 Heizen, Beleuchten, Brennen und Schweißen mit flüssigen Kohlenwasserstoffen und Technische Grundsätze. GBl. Sonderdruck 1176 vom 1. August 1956.
- [11] AO-Nr. 1 zur Änderung der ASAO 873 vom 5. September 1979. GBl. der DDR Teil I Nr. 31 vom 27. September 1979.
- [12] TGL 30345/01 Flüssiggasanlagen. Entwurf 11.80.
- [13] AO über die Mitnahme gefährlicher Güter in öffentlichen Beförderungsmitteln vom 27. Februar 1979. GBl. der DDR Teil I Nr. 11 vom 25. April 1979.
- [14] ABAO 864 Anlagen für verflüssigte Gase. GBl. Sonderdruck 938 vom 7. September 1977.
- [15] Anordnung über den Transport gefährlicher Güter. GBl. der DDR Teil I Nr. 22 vom 31. Juli 1980.
- [16] TGL 30337/01 bis 03 Azetylenanlagen. Ausg. 7.79.
- [17] Sauter: Azetylenflasche explodierte. Schweißtechnik, Berlin 27 (1977) H. 5, S. 208.
- [18] Tatter, U.: Er wollte seine Kollegen nur erschrecken. Schweißtechnik, Berlin 28 (1978) H. 3, S. 130.
- [19] Krowicki, A.: Sauerstoffflasche zerknallte. Schweißtechnik, Berlin 28 (1978) H. 12, S. 563.
- [20] Dietrich: Azetylenflasche brannte und explodierte. Schweißtechnik, Berlin 29 (1979) H. 3, S. 136.
- [21] Rubin, K.; Kunert, K.: Wiederholtes Auftreten von Azetylenflaschenbränden. Schweißtechnik, Berlin 28 (1978) H. 5, S. 210.
- [22] Krowicki, A.: Erneuter Zerknall einer Sauerstoffflasche. Schweißtechnik, Berlin 29 (1979) H. 8, S. 377.
- [23] Röbenack, K.-D.; Weigert, F.: Praktische Beispiele für Schweißbelehrungen. Berlin: Verlag Tribüne 1980.
- [24] Hennig, H.: Besonderheiten des Standards TGL 30270 „Schweißen, Schneiden und ähnliche thermische Verfahren“ im Bereich der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft. agrartechnik 30 (1980) H. 10, S. 442–444.
- [25] Tatter, U.: Transport von Schweißgasen mit Kraftfahrzeugen. Schweißtechnik, Berlin 31 (1981) H. 1, S. 39.
- [26] Kahl, H.: Ausnahmegenehmigungen zur Transportordnung für gefährliche Güter. ZIS-Mitteilungen 23 (1981) H. 1, S. 97–100.
- [27] TGL 30028/01 Brandschutz, Ausrüstungen mit Brandschutztechnik, Handfeuerlöscher und fahrbare Feuerlöschgeräte. Ausg. 12.79.
- [28] Tauglichkeitsvorschrift zum Führen von Kraftfahrzeugen. GBl. der DDR Teil I Nr. 42 vom 18. September 1973.
- [29] TGL 30042 Verhütung von Bränden und Explosionen. Ausg. 6.77.
- [30] TGL 10685/04 Bautechnischer Brandschutz, Brandgefahrenklassen usw. Ausg. 4.71.
- [31] Liebmann, L.: Arbeitssicherheit beim Umgang mit Druckgasflaschen. Berlin: Verlag Tribüne 1979.
- [32] Vorschrift 9/74 der Staatlichen Bauaufsicht „Bautechnischer Brandschutz“.
- [33] TGL 10685/01 bis 13 Bautechnischer Brandschutz. Entwurf 2/79.
- [34] Vorschrift 58/78 der Staatlichen Bauaufsicht „Bautechnischer Explosionsschutz“.
- [35] TGL 30817 Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen. Ausg. 1.76.
- [36] Bezug von Flüssiggas für Schweiß- und Schneidarbeiten. ZIS-Mitteilungen 22 (1980) H. 12, S. 1339.