

I - 5 Umgang mit Druckgasflaschen und Gasanlagen

I - 5.1 Aufbewahrung, Transport

I - 5.1.1 Druckgasflaschen müssen sich nach Arbeitsschluss wegen der bei Bränden bestehenden Gefahr des Zerknalls an einem sicheren Ort befinden. Werden an Schulen Einzelflaschen anschlussfertig vorgehalten, so gilt dies als Bereitstellen für den Handgebrauch.

Für das Bereitstellen von Druckgasflaschen für den Handgebrauch¹ muss der sichere Ort folgende Bedingungen erfüllen:

- Keine Bereitstellung zusammen mit brennbaren Flüssigkeiten, deren Menge über den Handgebrauch hinaus geht.
- Im Schutzbereich (siehe Abb. 1) von Druckgasflaschen mit brennbaren Gasen, die leichter als Luft sind, dürfen sich keine Zündquellen befinden, durch die Gase gezündet werden können.
- Der Raum muss ausreichend be- und entlüftet sein. Für die Bereitstellung der an Schulen üblichen Druckgasflaschen (Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoffdioxid) ist die natürliche Lüftung ausreichend.

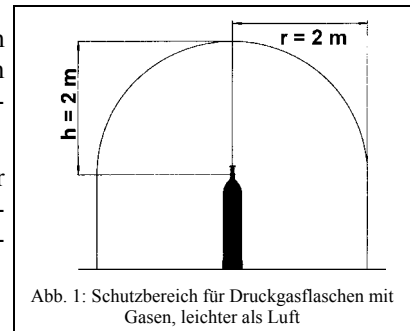


Abb. 1: Schutzbereich für Druckgasflaschen mit Gasen, leichter als Luft

Es wird empfohlen, keine Druckgasflaschen mit sehr giftigen, giftigen und ätzenden Gasen (z.B. Ammoniak, Chlor, Chlorwasserstoff) bereitzustellen. Kann auf diese Druckgase nicht verzichtet werden, so sind die besonderen Anforderungen der TRG 280 zu beachten (z.B. Flaschenschrank nach DIN 12 925 Teil 2 mit entsprechendem Luftwechsel, Atemschutzgeräte, Betriebsanweisung).

Der Standort der Druckgasflaschen ist in einen Gebäudeplan einzuzeichnen, der der Feuerwehr übergeben werden kann.

Druckgasflaschen dürfen nicht in Fluren, Treppenhäusern oder Rettungswegen sowie in Räumen unter Erdgleiche aufgestellt werden. Die Aufbewahrung von Sauerstoff- und Druckluftflaschen unter Erdgleiche ist zulässig.

I - 5.1.2 Räume, in denen Druckgasflaschen aufbewahrt werden, sind außen mit dem Warnzeichen² W 15 "Warnung vor Gasflaschen" zu kennzeichnen.

I - 5.1.3 Druckgasflaschen sind gegen Umstürzen zu sichern und vor starker Erwärmung zu schützen. Druckgasflaschen können z.B. durch Ketten, Rohrschellen oder Einstellvorrichtungen (auch fahrbare) gegen Umstürzen gesichert werden.

Die Entfernung zu Heizkörpern sollte mindestens 0,5 m betragen.

I - 5.1.4 Druckgasflaschen dürfen nur mit geeigneten Hilfsmitteln und zur Anlieferung bzw. zur Rückgabe nur mit aufgeschraubter Ventilschutzkappe transportiert werden.

Geeignete Hilfsmittel sind z.B. Flaschentransportwagen.

¹ Zulässig für den Handgebrauch ist nach TRG 280 je eine Druckgasflasche je Gasart. Überschreitet die Menge der Druckgasflaschen die für die Bereitstellung für den Handgebrauch zulässige Zahl, so gelten die Lagerungsbestimmungen der TRG 280.

² Bild 2: Warnzeichen W 15 "Warnung von Gasflaschen" nach UVV Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (GUV-V A8 bisher GUV 0.7)



- I - 5.1.5 Bei Druckgasflaschen ist das Datum der nächst fälligen Prüfung zu beachten.
Ist das Prüfdatum überschritten und befinden sich die Druckgasflaschen in einem augenscheinlich einwandfreien Zustand, so dürfen sie zum Zwecke der Entleerung weiter betrieben werden.
Sind Druckgasflaschen mit gefährlichen Gasen nach Ablauf der Prüffrist nicht entleert, und sollen sie abtransportiert werden, ist für den Transport eine Firma zu beauftragen, die eine entsprechende Genehmigung besitzt.
- I - 5.1.6 Eine Druckgasflasche, die Mängel aufweist und durch die Personen gefährdet werden können, ist unverzüglich zu entleeren. Ausgenommen sind Druckgasflaschen mit toxischen Gasen. Diese Druckgasflaschen müssen durch eine Firma abtransportiert werden, die eine entsprechende Genehmigung besitzt.
Schadensereignisse mit Druckgasflaschen (z.B. Zerknall) sind der für den Arbeitsschutz zuständigen Behörde zu melden.
- I - 5.2 Druckminderer, Armaturen**
- I - 5.2.1 Armaturen, Manometer, Dichtungen und andere Teile für stark oxidierende Druckgase, z.B. Sauerstoff müssen frei von Öl, Fett und Glycerin gehalten werden. Sie dürfen auch nicht mit ölhaltigen Putzlappen oder fettigen Fingern berührt werden. Reste von Lösemitteln, die zum Entfetten verwendet werden, müssen entfernt werden, z.B. durch Abtrocknen lassen oder durch Abblasen mit ölfreier Luft.
- I - 5.2.2 Für Sauerstoff dürfen nur bauartzugelassene Druckminderer verwendet werden, die blau gekennzeichnet sind und die Aufschrift "Sauerstoff ! Öl- und fettfrei halten" tragen.
- I - 5.2.3 Ventile von Druckgasflaschen für brennbare Gase sind vorsichtig zu öffnen. Eine Entzündung dieser Gase bzw. die Entstehung von Ventilbränden soll vermieden werden.
Dies gilt insbesondere für Wasserstoff.
- I - 5.2.4 Druckminderer von Druckgasflaschen sind nach Gebrauch zu entspannen. Nach dem Entleeren sind die Ventile zu schließen.
Entleerte Druckgasflaschen enthalten einen Restüberdruck, der zur Gasentnahme nicht mehr ausreicht. Dieser Restüberdruck muss durch Schließen des Ventils bis zur Anlieferung im Füllwerk erhalten bleiben. Bei offenem Ventil kann durch Temperatur- oder Luftdruckänderungen unkontrolliert Luft in die Flasche eindringen.
- I - 5.2.5 Druckgasflaschen, deren Ventile sich nicht mehr von Hand öffnen lassen, sind außer Betrieb zu nehmen, zu kennzeichnen und dem Füllbetrieb zuzustellen.

I - 5.3 Umfüllen¹

I - 5.3.1 Das Umfüllen von Druckgasen (z.B. Wasserstoff und Sauerstoff) ist für den Schulbetrieb erlaubt, wenn

- es von Personen mit der erforderlichen Sachkunde (Fachlehrer oder technischer Assistent) vorgenommen wird,
- es zur ausschließlichen Verwendung des Gases in der Schule erfolgt,
- sichergestellt ist, dass durch geeignete Maßnahmen brennbare, oxidierend wirkende Druckgase nicht in Keller, Treppenhäuser und Durchgänge eindringen können,
- es in Räumen erfolgt,
 - die nicht unter Erdgleiche liegen,
 - die so gelegen oder belüftet sind, dass sich in ihnen kein Gas/Luft-Gemisch betriebsmäßig in gefahrdrohender Menge bilden kann,
 - die nicht an Räume grenzen, die zum dauernden Aufenthalt von Personen dienen,
 - in denen keine brennbaren oder selbstentzündlichen Stoffe, keine Zündquellen, keine elektrischen Betriebsmittel in nicht explosionsgeschützter Ausführung vorhanden sind.

Das Umfüllen aus einer Druckgasflasche mit 10 bzw. 20 Liter in eine kleinere Druckgasflasche mit 2 Liter über einen Umfüllstutzen kann auch im Freien erfolgen.

I - 5.3.2 In eine Druckgasflasche dürfen Druckgase nur umgefüllt werden, wenn

- nur Gas und ohne zusätzliche Druckerhöhung durch Kompressor umgefüllt wird,
- die Flasche, in die umgefüllt wird, mindestens den gleichen Prüfdruck besitzt wie die Spenderflasche
- sie mit dem Prüfzeichen, dem Prüfdatum und der Prüffrist² versehen ist,
- die auf der Druckgasflasche angegebene Prüffrist noch nicht verstrichen ist und
- die Flasche, Verbindungsteile mit Dichtungen keine Mängel aufweisen, durch die Beschäftigte oder Dritte gefährdet werden können.

Eine Druckgasflasche darf nur mit dem Gas gefüllt werden, das auf ihr angegeben ist, und nur in der Menge, die sich aus den Angaben auf dem Behälter über Druck, Volumen oder Gewicht ergeben.

¹ Umfüllen aus einer Druckgasflasche mit 10 oder 20 Liter in eine kleinere Druckgasflasche mit 2 Liter ohne Druckerhöhung

² Die Prüffristen betragen

- ◆ 2 Jahre bei Behältern für Druckgase, die den Behälter stark angreifen wie Ammoniak, Chlor, nitrose Gase
- ◆ 3 Jahre bei Behältern für Ethin (Acetylen). Erste Prüfung nach Befüllen mit poröser Masse, 6 Jahre für die folgenden Prüfungen.
- ◆ 10 Jahre bei Behältern für Druckgase, die den Behälter nicht stark angreifen können, und der Rauminhalt nicht größer ist als 150 Liter.

I - 5.4 Anforderungen an Gasverbrauchsanlagen

I - 5.4.1 Geräteanschlussleitungen

An Laborbrennern und ähnlichen Gasverbrauchseinrichtungen dürfen nur DIN-DVGW-geprüfte Schläuche angeschlossen werden (z.B. flexible Schläuche nach DIN 30664¹). Gasschläuche müssen gegen Abrutschen gesichert werden, z.B. mit einer Ringfeder.

I - 5.4.2 Prüfung Gasschlauch

Gasschläuche müssen vor Gebrauch auf sichtbare Mängel geprüft werden. Schläuche mit sichtbaren Mängeln müssen ersetzt werden.

Sichtbare Mängel sind z.B. Knick- und Brandstellen; Aufweitungen an den Schlauchenden sind abzuschneiden.

I - 5.4.3 Betreiben von Laborbrennern

Das Beheizen von Apparaturen mit Gas und das Betreiben von Laborbrennern und ähnlichen Gasverbrauchseinrichtungen darf nur unter ständiger Aufsicht - bei Dauerversuchen unter entsprechender Kontrolle - erfolgen.

Werden die Gasverbrauchseinrichtungen nicht mehr benötigt, muss die Gasversorgung durch Schließen der Geräteanschlussarmatur (Gashahn) und der Zwischenabsperreinrichtung der Schülergasversorgung bzw. durch Lösen des Anschlusssteckers von den Sicherheitsgasanschlussarmatur unterbrochen werden.

I - 5.4.4 Zwischenabsperreinrichtung²

Vor Öffnen der Zwischenabsperreinrichtung ist zu prüfen, ob alle Geräteanschlussarmaturen (Gashähne) an den Schülertischen geschlossen sind.

I - 5.4.5 Schließen der Gaszufuhr

Nach Beendigung des Unterrichts sind die Armaturen zu schließen und die Gaszufuhr der gesamten Gasanlage des Raumes zu unterbrechen und gegen unbefugtes Öffnen zu sichern.

I - 5.4.6 Prüfung

Gasverbrauchsanlagen (i.d.R. Erdgasanlagen) sollten mindestens alle 12 Jahre, ortsfeste Flüssiggasanlagen müssen mindestens alle 4 Jahre durch einen Sachkundigen auf Dichtheit, ordnungsgemäße Beschaffenheit, Funktion und Aufstellung geprüft werden.

Das Ergebnis der Prüfung ist durch eine Prüfbescheinigung nachzuweisen.

Sachkundiger ist z.B. der örtliche Gasinstallateur.

¹ DIN 30664 Teil 1 "Schläuche für Gasbrenner für Laboratorien; ohne Ummantelung und Armierung, Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen"

² Bei Geräteanschlussarmaturen nach DIN 3537 Teil 3 (herkömmlicher Gasanschluss mit Tülle und Schlauch) muss für die Übungsstände zusätzlich zur zentralen Absperreinrichtung eine weitere Absperreinrichtung (Zwischenabsperreinrichtung) und eine Sicherheitseinrichtung, z.B. Gasmangelsicherung, die sicherstellt, dass nur dann Gas eingelassen werden kann, wenn sämtliche Gasanschlussarmaturen geschlossen sind, eingebaut werden.

Sicherheitseinrichtung und Zwischenabsperreinrichtung dürfen eine kombinierte Einrichtung sein.

(DVGW-Arbeitsblatt G 621 Gasanlagen in Laboratorien und naturwissenschaftlich-technischen Unterrichtsräumen)

Wenn Klinkenstecker (Geräteanschlussarmaturen nach DIN 3383 Teil 4) verwendet werden, ist anstelle von Ziff. I - 5.4.3 dieser Sicherheitsrichtlinie Ziff. 9.2.1.1 des DVGW-Arbeitsblattes G 621 anzuwenden.

I - 5.5 Anforderungen an Flüssiggasanlagen

I - 5.5.1 Aufstellung, Installation von Flüssiggasanlagen

Hinsichtlich Aufstellung, Installation und Betrieb von Flüssiggasanlagen gelten die Bestimmungen der UVV "Verwendung von Flüssiggas" (GUV-V D34 bisher GUV 9.7).

I - 5.5.2 Druckgasbehälter

Druckgasbehälter mit brennbaren Flüssiggasen sind stehend aufzubewahren und für die Entnahme aus der gasförmigen Phase stehend anzuschließen. Sie müssen so aufgestellt werden, dass eine Temperatur von 40 °C nicht überschritten wird und sie gegen mechanische Beschädigungen geschützt sind.

Zur Versorgung von Verbrauchseinrichtungen darf pro Unterrichtsraum ein Druckgasbehälter bis zu einem zulässigen Füllgewicht von 14 kg aufgestellt sein. Die Flüssiggasflasche ist in einem verschließbaren Schrank aufzustellen¹, der den Luftaustausch mit der Raumluft erlaubt, z.B. durch unversperre Öffnungen in Bodennähe (freier Querschnitt mindestens 100 cm²).

I - 5.5.3 Druckgasbehälter mit brennbaren Flüssiggasen dürfen nicht in Räumen unter Erdgleiche aufbewahrt werden. Dies gilt auch für Druckgaskartuschen.

I - 5.6 Kartuschenbrenner

I - 5.6.1 Festinstallierte Gasanlagen sind Kartuschenbrennern vorzuziehen.

I - 5.6.2 Kartuschenbrenner mit einem Rauminhalt der Druckgaskartusche von nicht mehr als 1 Liter dürfen in Räumen unter Erdgleiche benutzt werden, wenn sie nach Gebrauch in Räumen über Erdgleiche aufbewahrt werden.

I - 5.6.3 Werden Kartuschenbrenner in Schränken aufbewahrt, müssen diese Öffnungen in Bodennähe haben.

I - 5.6.4 Bei Kartuschenbrennern darf nur der Lehrer oder technische Assistent die Druckgaskartuschen auswechseln.²

I - 5.6.5 Es dürfen nur Kartuschenbrenner betrieben werden, bei denen ein unbeabsichtigtes Lösen der Druckgaskartuschen verhindert ist.

Sie müssen so betrieben werden, dass keine unzulässige Erwärmung der Druckgaskartuschen auftreten kann.

I - 5.6.6 Kartuschenbrenner dürfen nur in solcher Gebrauchslage betrieben werden, dass das Flüssiggas nicht auslaufen kann.

I - 5.6.7 Kartuschenbrenner müssen nach jeder Benutzung auf geschlossene Ventile und äußerlich erkennbare Mängel geprüft werden.

¹ Die Aufstellung von Flüssiggasflaschen entspricht Ziff. 8.1 der TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter, Betreiben von Druckgasbehältern" und Ziff. 8.2 des DVGW-Arbeitsblattes G 621 "Gasanlagen in Laboratorien und naturwissenschaftlichen Unterrichtsräumen; Installation und Betrieb".

² Inzwischen werden Ventilkartuschen angeboten, die sicherer gegen Gasentweichen sind.