

BahnPraxisW

Zeitschrift zur Förderung der Arbeitssicherheit in den Werkstätten der DB AG



1/2006

- Das Explosionsschutzdokument nach der Betriebssicherheitsverordnung
- BahnPraxis Dialog: Sicherer Umgang mit technischen Gasen
- Kennen Sie sich aus? ● Ein Sicherheitstest ● Richtiger Umgang mit Gasflaschen

Liebe Leserinnen und Leser,

zunächst ein Wort in eigener Sache. Die Verteilung unserer BahnPraxis erfordert aufgrund von vielfältigen organisatorischen und personellen Veränderungen in den Mitgliedsbetrieben der EUK eine ständige Überprüfung und Aktualisierung des Verteilers, damit wir unsere Zeitschrift zielgerichtet und in der erforderlichen Menge an die richtigen Adressen versenden können. Hierzu sind wir auch auf Ihre Mithilfe angewiesen. Wir bitten Sie daher um Überprüfung und Rückmeldung an den Eisenbahn-Fachverlag (Anschrift siehe Impressum), falls sich hinsichtlich der benötigten Exemplare und/oder der Anschrift Änderungen ergeben sollten. Wir bedanken uns herzlich für Ihre Mitarbeit.

Das Explosionsschutzdokument und der Umgang mit Gasflaschen sind die Hauptthemen dieser Ausgabe.

Die Betriebssicherheitsverordnung fordert vom Arbeitgeber die Erstellung eines Explosionsschutzdokumentes. Seit dem 3. Oktober 2002 muss das Explosionsschutzdokument für neu bereitgestellte Arbeitsmittel und Arbeitsabläufe in explosionsgefährdeten Bereichen erstellt werden. Die Übergangsregel für vor dem 3. Oktober 2002 bereitgestellte Arbeitsmittel und Arbeitsabläufe in explosionsgefährdeten Bereichen ist Ende 2005 abgelaufen. Wir stellen Ihnen den Aufbau und die wesentlichen Inhalte des Explosionsschutzdokumentes vor.



Unser Titelbild:

Schleifarbeiten an einer

ICE-Bugklappe.

Foto: EUK/Dirk Bill.

Die Explosion. Was beim Umgang mit technischen

Gasen passieren kann, darüber unterhalten sich Jürgen und Kai.

Kennen Sie Sich aus? Testen Sie sich zur

Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz.

Der Profi geht richtig mit Gasflaschen um und vermeidet jede Gefährdung.

Der Sicherheitstest zum Umgang mit Gasflaschen richtet sich an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Überprüfen Sie Ihr Wissen.

Gasflaschen sind einfach gesagt ein Lager- und Transportmittel für Gase. Sie werden bei vielen Arbeiten, wie z.B. beim Schweißen verwendet. Wird mit Gasflaschen nicht richtig umgegangen, kann dies zu erheblichen Gefährdungen und schweren Unfällen führen. Deshalb haben wir für Sie Tipps und Hinweise für den richtigen Umgang mit Gasflaschen zusammengestellt.

**Eine anregende Lektüre wünscht Ihnen
Ihr Redaktionsteam „BahnPraxis W“**

6
5
4
3
2
1
b)
a)
c)
a)
a)
b)
Seite 8:
Lösungen

UNSERE THEMEN

Ein „explosives“ Thema:

Das Explosionsschutzdokument nach der Betriebssicherheitsverordnung.

Seite 3

Jürgen und Kai unterhalten sich über den Umgang mit technischen Gasen...

Die Explosion

Seite 6

Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz:

Kennen Sie sich aus?

Seite 8

Ein Sicherheitstest:

Gasflaschen – Gefährdungen vermeiden.

Seite 9

Ventil auf- und zudrehen – was kann man da schon falsch machen?

In diesem Beitrag geht es um den richtigen Umgang mit Gasflaschen

Seite 10

Impressum „BahnPraxis“

(Ausgabe Werkstättenbereich)
Zeitschrift zur Förderung der Arbeitssicherheit in den Werkstätten der DB AG.

Herausgeber

Eisenbahn-Unfallkasse – Gesetzliche Unfallversicherung – Körperschaft des öffentlichen Rechts, in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bahn AG.

Redaktion

Wolfgang Horstig (Chefredakteur), Lothar Berse, Edwin Mücke, Rudi Ludwig, Günter Baierl (Redakteure).

Anschrift

Redaktion „BahnPraxis“, Ausgabe W, Eisenbahn-Unfallkasse, Technischer Aufsichtsdienst, Rödelheimer Straße 49, 60487 Frankfurt am Main, Telefon (0 69) 4 78 63-0, Fax (0 69) 4 78 63-1 51.

Erscheinungsweise und Bezugspreis

Erscheint jährlich zweimal (April und Oktober). Der Bezugspreis ist für Mitglieder der EUK im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Die Beschäftigten erhalten die Zeitschrift kostenlos.

Für externe Bezieher:

Pro Ausgabe 2,50 € zuzüglich Versandkosten.

Verlag

Eisenbahn-Fachverlag GmbH, Postfach 23 30, 55013 Mainz, Telefon: (0 61 31) 28 37-0, Telefax: (0 61 31) 28 37 37, ARCOR (9 59) 15 58. E-Mail: bahnpraxis@eisenbahnfachverlag.de

Druck und Gestaltung

Meister Print & Media, Werner-Heisenberg-Straße 7, 34123 Kassel.

Das Explosions-schutzdokument nach der Betriebssicherheits-verordnung

Wussten Sie, dass bereits 6 ml Benzin, das ist in etwa ein Fingerhut voll, genügt, um ein 200 l Fass vollständig mit explosionsfähiger Atmosphäre auszufüllen oder das bereits Staubablagerungen wie Aluminiumstaubschichten größer 1 mm Staubdicke reichen, um bei Aufwirbelungen eine explosionsfähiges Staub-Luft-Gemisch zu erzeugen?

Anhand dieser beiden Beispiele erkennt man bereits wie „explosiv“ dieses Thema ist.

*Auch in Werkstätten der Mitgliedsunternehmen der EUK werden Tätigkeiten ausgeführt, bei denen mit Explosionsgefahren zu rechnen ist. Die Bewertung der Explosionsgefahr und die Festlegung notwendiger Schutzmaßnahmen werden durch eine Konkretisierung der Gefährdungsbeurteilung, dem Explosionsschutzdokument, durchgeführt. **Dipl.-Ing. Carsten Schmidt** vom Technischen Aufsichtsdienst der EUK informiert über wesentliche Inhalte des aufzustellenden Explosionsschutzdokumentes.*

Abbildung 1: Lackierarbeiten in einer Farbspritzkabine.



Abbildung 2: Lager für brennbare Flüssigkeiten.

Explosions-gefahren erkennen und verhindern

Für eine Explosion müssen immer drei Voraussetzungen gegeben sein. Das sind im richtigen Verhältnis zueinander:

- ein brennbarer Stoff (Gase oder Stäube),
- ein Oxidationsmittel (in den allermeisten Fällen reicht der Sauerstoff in der Luft schon aus) und
- eine Zündquelle mit ausreichender Zündenergie (z.B. heiße Oberflächen, mechanisch oder elektrisch erzeugte Funken oder statische Aufladungen).

Sind diese Bedingungen gleichzeitig erfüllt, kann eine entstehende Explosion im Arbeitssystem verheerende Schäden hervorrufen. Anhand dieser drei Bewertungskriterien wird im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung grundsätzlich geklärt, ob ein Explosionsrisiko besteht, Explosionsschutzmaßnahmen erforderlich sind und ein Explosionsschutzdokument erstellt werden muss. Die Erstellung eines Explosionsschutzdokumentes wird dabei oftmals als lästiger bürokratischer Zwang empfunden, der in keiner Weise die Sicherheit am Arbeitsplatz verbessert. Dabei überwiegen aber eindeutig die Chancen, die Qualität des betrieblichen Arbeitsschutzes in explosionsge-

fährdeten Bereichen systematisch zu erkennen und zu verbessern, so dass vorhandene Explosions- und Brandgefährdungen sicher und ständig ausgeschlossen werden können.

In Werkstattbereichen ist mit dem Auftreten von Explosionsgefahren zum Beispiel zu rechnen:

- in Lackieranlagen durch brennbare Lösemittelanteile (Abbildung 1),
- bei der Be- und Verarbeitung von Aluminiumwerkstoffen durch entstehende Stäube,
- in Lagerbereichen für brennbare Flüssigkeiten (Abbildung 2),
- in Batterieanlagen, da bei den Ladevorgängen von Bleibatterien explosionsfähiges Knallgas (Wasser- und Sauerstoffgemisch) entsteht,
- bei der Lagerung und Verwendung von brennbaren Gasen,
- in Schreinereien durch anfallende Holzstäube sowie
- bei der Laminierung von glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK) durch Freisetzung leichtentzündlicher Lösemittelanteile (Abbildung 3).

Daher ist vorrangig die Vermeidung bzw. Substitution entzündlicher bzw. explosionsfähiger Gefahrstoffe nach der Gefahrstoffverordnung erforderlich.



Abbildung 3: Laminierkabine mit integrierter Absaugung für die Bearbeitung von glasfaserverstärkten Kunststoffteilen.

Aufbau eines Explosionsschutzdokumentes

Wenn eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre nicht sicher verhindert werden kann, ist ein Explosionsschutzdokument durch den Arbeitgeber nach § 6 der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) zu erstellen. Der Aufbau und die Form eines Explosionsschutzdokumentes sind in der BetrSichV nicht vorgegeben und können daher weitgehend frei gestaltet werden. Das Explosionsschutzdokument muss aber folgende Mindestangaben beinhalten:

- Ermittlung und Bewertung von Explosionsrisiken,
- Treffen von angemessenen Vorkehrungen, um Ziele des Explosionsschutzes zu erreichen,
- Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche in Zonen gemäß Anhang 3 der BetrSichV und
- Festlegung organisatorischer Maßnahmen und Explosionsschutzmaßnahmen nach Anhang 4 der BetrSichV.

Vorhandene Gefährdungsbeurteilungen zum Explosionsschutz können hierbei verwendet werden.

Abbildung 4: Schleifen von Aluminiumkomponenten in einer Kabine.



Eine systematische Vorgehensweise zur Beurteilung der Explosionsgefahren ist dabei unerlässlich. Der Arbeitgeber ist rechtlich verantwortlich für den Explosionsschutz eines Arbeitssystems und damit auch für die Erstellung eines Explosionsschutzdokumentes. Da der Bereich des Explosionsschutzes aber oftmals sehr komplex ist, muss ein befähigtes Team mit fundiertem Fachwissen bei der Erstellung des Explosionsschutzdokumentes zusammenarbeiten.

Die notwendigen Beurteilungen umfassen nicht nur den Normalbetrieb, sondern auch Störungen und Instandhaltungsarbeiten und verlangen daher eine sehr tief greifende Auseinandersetzung mit der zu beurteilenden Anlage. Dabei ist vorrangig zu prüfen, ob brennbare flüssige, gas- oder staubförmige Stoffe im Betrieb vorhanden sind oder bei der Be- und Verarbeitung entstehen können. Ist dies der Fall, muss beurteilt werden, ob durch ausreichende Verteilung in der Luft mit einem explosionsfähigen Gemisch gerechnet werden muss. Danach muss bewertet werden, ob die zu erwartende explosionsfähige Atmosphäre aufgrund der entstehenden Mengen sowie der örtlichen und betrieblichen Verhältnisse gefährlich ist.

Sind die Voraussetzungen erfüllt, müssen Schutzmaßnahmen in nachstehender Rangfolge durchgeführt werden:

1. Vermeidung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre (primärer Explosionsschutz).
2. Vermeiden von wirksamen Zündquellen (sekundärer Explosionsschutz).
3. Konstruktiver Explosionsschutz (tertiärer Explosionsschutz).

In der Explosionsschutz-Regel – GUV-R 104 ist im Abschnitt E 6 ein Beispiel für den Aufbau eines Explosionsschutzdokumentes beschrieben, deren wesentliche Inhalte im Folgenden dargestellt werden.

1. Angabe des Betriebsbereiches

Hier ist eine Kurzbeschreibung des Betriebsbereiches erforderlich, in dem eine explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann, mit Angaben zu Gebäuden und Arbeitsstätten, Arbeitsmitteln sowie eventuell benachbarter Bereiche, zu denen gefährliche Wechselwirkungen bestehen können.

2. Verantwortlicher für den Betriebsbereich und für die Erstellung des Explosionsschutzdokumentes

Die Verantwortungszuordnungen für den zu betrachtenden explosionsgefährdeten Betriebsbereich bzw. die Arbeitsstätte sind hier eindeutig festzulegen. Es sind geeignete und qualifizierte Führungskräfte von dem zuständigen Leiter für die jeweiligen Bereiche zu benennen. Diese müssen weitere betrieblich notwendige Maßnahmen durchführen und auch verantworten. Dazu gehört insbesondere die Auswahl geeigneter Beschäftigter, die sichere Organisation der Arbeitsabläufe und die regelmäßige Kontrolle. Ferner sind die Beteiligten für die Erstellung des Explosionsschutzdokumentes sowie der hierfür verantwortliche Leiter anzugeben.

3. Kurzbeschreibung der baulichen und geographischen Gegebenheiten

Unter Beifügung relevanter Pläne z.B. Lagepläne, Gebäudepläne, Aufstellungspläne von Arbeitsmitteln sind die örtlichen und baulichen Gegebenheiten zu beschreiben. Angaben zur Bauweise (z.B. Feuerwiderstandsklasse von Türen und Wänden, Ableitfähigkeit von Fußböden) und zu notwendigen Abstellflächen, Verkehrs- sowie Flucht- und Rettungswegen sind beispielsweise erforderlich.

4. Verfahrens- und Tätigkeitsbeschreibungen

Hier ist eine Kurzbeschreibung durchzuführender Tätigkeiten erforderlich, z.B. Schleifen von Aluminiumkomponenten bei

denen brennbare und explosionsfähige Stäube entstehen können (Abbildung 4). Die Be- oder Verarbeitungszustände (z.B. flüssig, gas- oder staubförmig), Temperaturbereiche und insbesondere die eingesetzten Stoffe und deren Mengenangaben sind hier aufzulisten. Weiterhin sind notwendige Angaben zu Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten zu machen.

5. Stoffdaten

Die explosionstechnischen Kenndaten der brennbaren Gase, Dämpfe, Nebel und Stäube dienen zur anschließenden Beurteilung der Explosionsschutzmaßnahmen und zur Einteilung in explosionsgefährdete Bereiche. Wichtige Kenngrößen sind z.B. bei brennbaren Flüssigkeiten bzw. Gasen:

- der Flammpunkt,
- die untere und obere Explosionsgrenze,
- die Zündtemperatur (Temperaturklasse) sowie die
- Sauerstoffgrenzkonzentration.

Diese Kenngrößen sind beispielsweise aus Sicherheitsdatenblättern, Herstellerinformationen oder Informationen des Berufsgenossenschaftlichen Institutes für Arbeitsschutz (BGIA) zu entnehmen.

6. Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung und Beschreibung des Schutzkonzeptes mit der Zoneneinteilung

In diesem wichtigsten Teil der Explosionsschutzdokumentation wird durch vollständige Beurteilung aller im Arbeitssystem zu betrachtenden Abläufe und Prozesse festgestellt, wo wie oft und wie viel explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann. Es ist zu beurteilen, ob die notwendigen drei Voraussetzungen zum Entstehen einer Explosion (Brennbarer Stoff, Zündquelle, Sauerstoff) zeitlich und räumlich unter Beachtung der vorrangig durchzuführenden primären Explosionsschutzmaßnahmen zusammen kommen können.

Primäre Explosionsschutzmaßnahmen sind, neben der Vermeidung explosionsfähiger Stoffe, insbesondere Lüftungs- und Absauganlagen, die eine Bildung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre einschränken oder sogar verhindern können. Beispielsweise können durch ausreichende natürliche oder technische Lüftungsmaßnahmen in Batterieanlagen explosionsgefährdete Bereiche fast vollständig ausgeschlossen werden.

Sind nach der Durchführung primärer Maßnahmen Explosionsgefährdungen weiterhin nicht vollständig auszuschließen, müssen ergänzend sekundäre Explosionsschutzmaßnahmen durchgeführt werden. Auf Basis der ermittelten Ergebnisse explosionsgefährdeter Bereiche, wird eine Zoneneinteilung nach Häufigkeit und Dauer des Auftretens explosionsfähiger Atmosphäre durchgeführt. Der Grad der Explosionsgefahr wird in drei Zonen eingeteilt, wobei zwischen der Explosionsgefahr durch auftretende Gase (Zonen 0, 1 und 2) oder Stäube (Zonen 20, 21 und 22) unterschieden wird (Abbildung 5).

Mit Hilfe der Zuordnung können für die jeweilige Zone geeignete und gekennzeichnete explosionsschutzgeschützte Arbeitsmittel wie Maschinen, Geräte oder Anlagen durch den Arbeitgeber bereitgestellt werden. Neu nach der BetrSichV ist, dass auch nichtelektrische Zündquellen von Arbeitsmitteln, z.B. pneumatisch betriebene Rührwerke in explosionsgefährdeten Bereichen, eine Kennzeichnung für die jeweilige Zone aufweisen müssen.

7. Organisatorische Maßnahmen

Unter Berücksichtigung des Anhangs 4 Nr. 2 der BetrSichV gehören hierzu beispielsweise

- die Ermittlung erforderlicher Prüffristen für Arbeitsmittel,
- die Ermittlung und Festlegung der notwendigen Voraussetzungen befähigter Personen unter Beachtung

Explosionsgefahr	Ständig, langfristig oder häufig	Gelegentlich	Normalerweise kein Auftreten oder nur kurzzeitig
■ durch Gase, Dämpfe, Nebel	Zone 0	Zone 1	Zone 2
■ durch Stäube	Zone 20	Zone 21	Zone 22

Abbildung 5: Zoneneinteilung explosionsgefährdeter Bereiche nach Anhang 3 der

BetrSichV.

der TRBS 1203 Teil 1 (Technische Regel für Betriebssicherheit „Befähigte Personen – Besondere Anforderungen – Explosionsgefährdungen“),

- die Angaben zu Unterweisungen der hier tätigen Arbeitnehmer,
- die Aufstellung notwendiger Betriebsanweisungen,
- Arbeitsfreigabesysteme sowie die Koordination und Abstimmung z.B. bei Instandhaltungsarbeiten durch Fremdfirmen,
- erforderliche Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnungen,
- Aufstellung notwendiger Reinigungspläne, z.B. arbeitstägl. Reinigung der Fußböden bzw. Ausrüstungsgegenstände von GFK-Schleifstäuben (Abbildung 6).

sionsgefährdeten Bereichen. Wichtig ist, dass Überlegungen zum Explosionsschutz bereits in der Planungsphase von Anlagen beginnen und während der gesamten Betriebszeit das Explosionsschutzkonzept die jeweilige Anlage aktuell begleiten muss. Das Explosionsschutzdokument muss bei Änderungen im Arbeitssystem (z.B. Verwendung anderer Gefahrstoffe) angepasst werden.

Für das Erstellen von Explosionsschutzdokumenten galt eine Übergangsfrist, die zum 31. Dezember 2005 abgelaufen ist.



Fazit

Ein Explosionsschutzdokument ist der schriftliche Nachweis für das sichere Errichten und Betreiben von Anlagen mit explo-

Abbildung 6: Reinigung des Bodenbereichs durch Aufsaugen brennbarer GFK-Stäube.



Die Explosion

Jürgen und Kai unterhalten sich über den Umgang mit technischen Gasen.

Kai: Hallo Jürgen, was hat unsere Fachkraft für Arbeitssicherheit heute früh in der Meisterei Müller für einen Aufstand gemacht? Es wurde ja richtig laut.

Jürgen: Unser neuer Gabelstaplerfahrer ist unangenehm aufgefallen. Da ist unsere Fachkraft für Arbeitssicherheit fast ausgeflippt.

Kai: Was ist passiert?

Jürgen: Das muss man sich mal vorstellen. Der hatte sich je zwei Sauerstoff- und Acetylenflaschen auf die Zinken seines Staplers gelegt und fuhr damit so schnell er konnte vom Flaschenlager zur Meisterei Müller.

In der Halleneinfahrt wurde er dann von unserer Fachkraft für Arbeitssicherheit gestoppt.

Kai: Das weiß doch jeder, dass man Gasflaschen nur mit entsprechender Transportsicherung transportieren darf.

Jürgen: Wissen und Tun sind manchmal zweierlei Dinge. Dieser Kollege hatte die vier Flaschen nicht nur lose auf den Zinken seines Staplers liegen, sondern an einer Sauerstoffflasche fehlte auch noch die Schutzkappe.

Kai: Da kann ich mir gut vorstellen, dass unsere Fachkraft für Arbeitssicherheit zur Hochform aufgelaufen ist.



Jürgen: Genau so war es. Er zählte zunächst den Staplerfahrer aus, erklärte, dass eine Sauerstoffflasche unter einem Druck von 200 bar stehe und das bei seiner Handlungsweise die Gefahr bestehe, dass das Flaschenventil beim Anstoßen während der Fahrt oder falls die Flasche von den Zinken falle, abgerissen werden könnte, was zur Folge hätte, dass die Flasche wie eine Rakete durch die Gegend sause.

Kai: Tolle Vorstellung.

Jürgen: Dachte ich auch. Aber es kam noch toller. Unsere Fachkraft für Arbeitssicherheit, einmal richtig in Fahrt, hatte noch ein beeindruckendes Beispiel von einem realen Unfall auf Lager.

Kai: Lass hören.

Jürgen: Eines Tages war ohne ersichtlichen Grund und ohne Einwirkung eines weiteren Verkehrsteilnehmers auf einsamer Landstraße ein PKW explodiert. Der Fahrer wurde dabei getötet. Weitere Insassen waren zum Glück nicht im Fahrzeug.

Kai: Das ist ja schlimm. Hat man die Ursache herausgefunden?

Jürgen: Man fand im Kofferraum des PKW eine Propangasflasche. Die Ermittlungen ergaben den folgenden wahrscheinlichen Hergang: Der Verunglückte wollte am nächsten Tag eine Grillparty geben und hatte dazu zum Betreiben seines Gasgrills seine leere Propangasflasche im Campingbedarf gegen eine volle tauschen wollen. Offenbar war seine vermeintlich leere Propangasflasche doch nicht ganz leer. Jedenfalls muss es sich so zugegetragen haben, dass der Verunglückte zum Transport seiner Propangasflasche weder die Gewindeschlussmutter noch die Schutzkappe aufgeschraubt hatte, noch hatte er die Flasche im Kofferraum ordnungsgemäß befestigt. Während der Fahrt muss die Flasche umgefallen

sein oder sie lag von vornherein und rollte dann durch die Fahrbewegungen im Kofferraum hin und her. Dabei muss sich das Flaschenventil durch Anstoßen geöffnet haben, wodurch Gas ausströmen konnte. Das Gas verbreitete sich dann im Fahrgastraum und bildete nach einiger Zeit mit der Umgebungsluft ein explosionsfähiges Gemisch. Eine Schalterbetätigung, Blinker, Lichthupe oder Zigarettenanzünder hat dieses Gemisch schließlich zur Explosion gebracht.

Kai: Da scheint ja unglaublicher Leichtsinn im Spiel gewesen zu sein. Man müsste den Camping- und Grillfreunden mal deutlich machen, dass Gasflaschen nie leer sind. Auch dann nicht, wenn keine ausreichende Gasentnahme für den Gebrauch mehr möglich ist.

Jürgen: Ja, Aufklärung tut Not. Ich hoffe nur, dass unsere Kolleginnen und Kollegen über den Umgang mit Gasen ausreichend informiert sind.

Kai: Der Vorfall mit dem Staplerfahrer lässt da Zweifel aufkommen.

Jürgen: Das war sicher nur eine Ausnahme. Aber man muss natürlich immer die Augen aufhalten und dort wo es nötig ist, nachsteuern.

Kai: Was sind denn weitere wichtige Punkte, die beim Umgang mit Gasen zu beachten sind?

Jürgen: Wenn es um Gasflaschen geht, ist die Lagerung ein wichtiger Gesichtspunkt.

Kai: Was ist dabei besonders zu beachten?

Jürgen: Am Arbeitsplatz dürfen nur die Gasflaschen vorhanden sein, die für den Fortgang der Arbeit erforderlich sind. Der notwendige Vorrat muss in besonderen Lagerräumen oder Aufstellplätzen vorgehalten werden. Dabei ist zu beachten, dass Unbefugte keinen Zutritt erhal-

ten, dass Zusammenlagerverbote eingehalten werden, dass Brandschutzmaßnahmen greifen und vieles mehr. Hier sind Sicherheitsmaßnahmen umzusetzen, die ein Fachwissen erfordern, das die Fachleute in unserer Infrastrukturabteilung vorhalten.

Kai: Und was sind wichtige Punkte beim Gebrauch von Gasen?

Jürgen: Da ist es sicher von Interesse, sich einmal Klarheit darüber zu verschaffen, wofür wir in unserem Werk technische Gase einsetzen und um welche Gase es sich dabei handelt.

Kai: Mir fällt dabei nur Schweißen und ähnliches ein, wie Brennschneiden oder Anwärmen.

Jürgen: Damit hast Du das Wesentliche erfasst. Aber es gibt darüber hinaus noch weitere Einsatzfälle und der Einsatz von technischen Gasen beim Schweißen, Schneiden und Anwärmen ist, was die Gasarten betrifft, durchaus unterschiedlich. Daraus ergeben sich ganz unterschiedliche Gefahren, die unterschiedliche Schutzmaßnahmen erfordern.

Kai: Was sind das für unterschiedliche Gefahren, die Du hier ansprichst?

Jürgen: Ganz grob beschreiben kann man sagen, wir gehen mit Gasen um, die entweder brennbar, brandfördernd, oder inert sind. Giftige Gase finden bei uns keine Verwendung.

Kai: Was sind inerte Gase?

Jürgen: Nun, man könnte sagen, das sind Gase von denen keine Aktivitäten ausgehen. Sie sind weder giftig, noch brennbar oder brandfördernd.

Kai: Also ungefährlich?

Jürgen: Das zu sagen wäre leichtfertig. Immer haben wir es

mit einem Material zu tun, das wir unter Druck vorhalten, was alleine schon erhebliche Schutzmaßnahmen erfordert. Wenn wir uns für die inerten Gase interessieren, die wir in unserem Werk einsetzen, stellen wir fest, dass es sich ausschließlich um Gase für den Einsatz beim Schutzgasschweißen handelt. Völlig ungefährlich sind die auch nicht.

Kai: Welche Gefahren gehen von diesen Gasen denn aus?

Jürgen: Wie schon gesagt, es ist einerseits der Druck, unter dem die Gase vorgehalten werden, um zweckentsprechend eingesetzt werden zu können. Für das Schutzgasschweißen setzen wir Argon und Kohlendioxid ein. Beides sind ungiftige Gase, die aber schwerer sind als Luft. Man muss also sehr darauf bedacht sein, dass es zu keinen unkontrollierten Gasaustritten kommt.

Kai: Da es sonst zur Sauerstoffverdrängung kommen kann.

Jürgen: Genau. Und der Mensch braucht bekanntlich den in der Luft vorhandenen Sauerstoffgehalt von rund 21 Prozent, um leben zu können.

Kai: Um die erforderliche Sicherheit zu garantieren sind sicher bestimmte Spielregeln einzuhalten.

Jürgen: Ja, da gilt für den Umgang mit Gasen nichts anderes als das, was sonst in der Sicherheitstechnik üblich ist.

Kai: Du willst sagen, es muss befähigtes Personal eingesetzt, Aufsicht geführt und die Anlagen und Arbeitsmittel müssen ordnungsgemäß instand gehalten werden.

Jürgen: Richtig. Nicht anders als zum Beispiel in der Elektrotechnik müssen auch hier Anlagen- und Arbeitsverantwortliche bestimmt und die Instandhaltung den Notwendigkeiten entsprechend organisiert sein. Hier spielen regelmäßig wiederkeh-

rende Prüfungen eine besondere Rolle.

Kai: Um welche Prüfungen handelt es sich? Wer prüft und was wird geprüft?

Jürgen: Da ist zunächst die immer wiederkehrende Prüfung der Arbeitsmittel, sprich Armaturen, Schläuche, Brenner und was sonst an Verbrauchseinrichtungen vorhanden ist, durch den Benutzer vor Arbeitsaufnahme zu nennen. Der prüft seine Arbeitsmittel durch Inaugenscheinnahme auf ordnungsgemäßen Zustand und Funktion.

Kai: Und was gibt es darüber hinaus zu prüfen?

Jürgen: Alle Gasanlagen, ob Einzelflaschen- oder Flaschenbatterieanlagen, die wir ja beide in unserem Werk betreiben, müssen regelmäßig durch einen Sachkundigen auf Dichtigkeit und ordnungsgemäßen Zustand überprüft werden. Besonders hervorzuheben ist die Notwendigkeit von Prüfungen durch einen Sachkundigen nach wesentlichen Instandsetzungs- oder Änderungsarbeiten an Flaschenbatterieanlagen oder Verbrauchseinrichtungen, die Prüfung von Verbrauchseinrichtungen nach einem Flammenrückschlag sowie die regelmäßige Prüfung von Gebrauchsstellenvorlagen und Einzelflaschensicherungen auf Sicherheit gegen Gasrücktritt, Dichtheit und Durchfluss.

Kai: Sind für die Durchführung der Prüfungen Fristen festgelegt worden?

Jürgen: Ja. Das ist unter anderem ein Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung für den Umgang mit Gasen in unserem Werk. Dabei haben wir uns an den geltenden Technischen Regeln orientiert. Die Prüfungen sind mindestens einmal jährlich durchzuführen.



Für den Transport mit Gabelstaplern sind spezielle Vorrichtungen zu verwenden.

Kai: Werden an diejenigen, die mit Gasen bzw. Gasanlagen umgehen, besondere Anforderungen gestellt?

Jürgen: Wir hatten ja schon festgestellt, dass es sich um entsprechend geschultes Personal handeln muss. Wer hier selbstständig eingesetzt werden soll, muss darüber hinaus mindestens 18 Jahre alt sein. Außerdem sind regelmäßige Unterweisungen erforderlich.

Kai: Was sind Inhalte der Unterweisungen?

Jürgen: Das geht vom pfleglichen Umgang mit den Arbeitsmitteln, über die Benutzung der persönlichen Schutzausrüstung, die Gefahrenabwehr im Schadensfall bis hin zum eigentlichen Arbeitsverfahren.

Kai: Ein weites Feld, woran man sieht, wie wichtig gut qualifiziertes Personal ist.

Jürgen: Das gilt für meinen FC Buxtrup übrigens auch. Wenn das Personal entsprechend qualifiziert ist, stellt sich der Erfolg von alleine ein und der Trainer muss nicht dauernd explodieren

Kai: In diesem Sinne bis zum nächsten Mal.

L.B.

Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz

Kennen Sie sich aus?

Am Arbeitsplatz lauern viele Gefahren. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden zwar vom „Chef“ oder seinem Beauftragten darüber eingehend unterwiesen, bevor sie ihre Arbeit aufnehmen, aber: Man kann nicht alles im Kopf behalten. Deshalb gibt es eine Reihe von Verbotsschildern, Warnschildern, Gebotsschildern, Rettungsschildern und Brandschutzschildern am Arbeitsplatz. Sie alle sollen die Kolleginnen und Kollegen ständig daran erinnern, den Warnungen, Geboten, Verboten und Hinweisen kompromisslos zu folgen. **Wichtig:** Der Unternehmer ist verpflichtet, die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnungen am Arbeitsplatz anzubringen. Und die Beschäftigten sind verpflichtet, sie zu beachten. Also: alle, Chef und Mitarbeiter, müssen jeweils ihren Beitrag zur Verhütung von Unfällen leisten.

Form und Farbe der Sicherheitszeichen

Gemäß dem Spruch „ein Bild sagt mehr als tausend Worte“, haben bei den verbindlich festgelegten Zeichen nach der Unfallverhütungsvorschrift GUV-V A8 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ Form und Farbe eine festgelegte Bedeutung.

Gemeinsam mit einem Symbol (Bild) auf dem Schild ergibt sich die beabsichtigte Aussage.

Hier einige Beispiele. Viel Spaß beim Test. Die Lösungen finden Sie auf Seite 2 dieses Heftes.

Hier die Schilder zum Test:

1



- a) Achtung Bodenunebenheiten ☐
- b) Warnung vor Stolpergefahr ☐
- c) Warnung vor glattem Boden ☐

2



- a) Gehörschutz benutzen ☐
- b) Ohrstöpsel benutzen ☐
- c) Radio mit Kopfhörer verboten ☐

3



- a) Berühren verboten ☐
- b) Rauchen verboten ☐
- c) Gegenstände aufheben verboten ☐

4



- a) Lagerung von Stoffen verboten ☐
- b) Raum nicht betreten ☐
- c) Warnung vor gesundheitsschädlichen oder reizenden Stoffen ☐

5



- a) Kein Trinkwasser ☐
- b) Keine Wasserentnahmestelle ☐
- c) Becher abfüllen verboten ☐

6



- a) ABC-Maske benutzen ☐
- b) Atemschutz benutzen ☐
- c) Staubmaske benutzen ☐

Ein Sicherheitstest

Der richtige Umgang mit Gasflaschen ist Voraussetzung für die eigene Sicherheit und die Sicherheit anderer. Der Umgang bedarf einiger Kenntnisse und Erfahrungen.

Die folgenden Fragen richten sich an Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie an die verantwortlichen Führungskräfte, die für die Durchführung des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütung zuständig sind.

Die folgenden Fragen für das richtige Verhalten sind als Testfragen für Sie gedacht. Kreuzen Sie bitte die nach Ihrer Meinung richtigen Antworten an (Mehrfachantworten sind möglich).



Die Fragen

1. Warum muss der Umgang mit Gasflaschen sorgfältig erfolgen?

- a) Weil von den Gasen aufgrund ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften eine Vielzahl von Gefährdungen ausgehen.
- b) Weil die Ventile der Gasflaschen undicht oder nicht richtig verschlossen sein könnten.
- c) Der Umgang mit Gasflaschen bedarf keiner besonderen Sorgfalt, weil sie aufgrund ihrer robusten Bauweise ausreichend sicher sind.

2. Was bedeutet die Farbkennung rot?

- a) Leuchtendgrün.
- b) Oxidierend.
- c) Brennbar.

3. Welche Gefährdungen können von Gasen ausgehen?

- a) Explosions- und Brandgefahr.
- b) Keine.
- c) Vergiftungsgefahr.

4. Wo dürfen Gasflaschen gelagert werden?

- a) In Garagen, Arbeitsräumen und an gekennzeichneten Rettungswegen.
- b) Überall, wenn sie nicht in Verkehrswegen stehen.
- c) Nur da, wo Gasflaschen vor Erwärmung, Feuer, mechanische Beschädigung und vor unbefugter Benutzung geschützt sind.

5. Wie müssen Gasflaschen gesichert werden?

- a) Stehende Flaschen müssen so gesichert werden, dass sie nicht umfallen können.
- b) Durch Stützen oder stabile Ketten sowie durch sinnvolles Aufstellen in geschlossenen Paletten.
- c) Gasflaschen müssen nur gegen Wegrollen gesichert sein.

6. Wobei können in Werkstattbereichen Explosionsgefahren auftreten?

- a) Bei Arbeiten in Lackieranlagen durch brennbare Flüssigkeiten.
- b) Bei der Verarbeitung von Aluminiumwerkstoffen.
- c) Explosionsgefahr besteht nur dort, wo offenes Feuer ist.

7. Was muss bei Vorhandensein einer explosionsfähigen Atmosphäre beachtet werden?

- a) Das Vermeiden von wirksamen Zündquellen.
- b) Das Einhalten von Schutzbereichen.
- c) Das darf jeder Mitarbeiter selbst einschätzen.

8. Wie müssen Gasflaschen auf einem Gabelstapler transportiert werden?

- a) Man kann sie auf den Zinken des Staplers transportieren.

- b) Gasflaschen sind nur mit entsprechender Transportsicherung zu transportieren.
- c) Das entscheidet der Gabelstaplerfahrer.

9. Was sind wichtige Punkte die man beim Umgang mit Gasflaschen zu beachten hat?

- a) Am Arbeitsplatz dürfen nur die Gasflaschen vorhanden sein, die man zum unmittelbaren Gebrauch benötigt.
- b) Gasflaschen müssen in besonderen Lagerräumen oder Aufstellplätzen bevorratet werden.
- c) Keine.

10. Welche Aussagen über physikalisch-chemische Eigenschaften sind zutreffend?

- a) Propan ist leichter als Luft.
- b) Acetylen ist ein inertes Gas.
- c) Flüssiges Chlor wirkt korrosiv (= ätzend) für die Haut.

11. Was sind inerte Gase?

- a) Inerte Gase haben ein besonders hohes Gefahrenpotenzial.
- b) Inerte Gase sind weder giftig, noch brennbar, noch brandfördernd.
- c) Inerte Gase sind Gase, die in Innenräumen von engen Behältern zum Schweißen verwendet werden.

12. Welche Aussagen sind richtig?

- a) Der Umgang mit Gasflaschen bedarf keiner besonderen Kenntnisse.
- b) Nur befähigtes und unterwiesenes Personal darf mit Gasflaschen arbeiten.
- c) Gasflaschen müssen regelmäßig wiederkehrend geprüft werden.

13. Gibt es Fristen für die Prüfungen von Gasflaschen?

- a) Ja, es gibt gesetzlich geregelte Höchstfristen, die nicht überschritten werden dürfen.
- b) Ja, die Fristen werden vom Füllwerk überwacht.
- c) Nein.

1. a) und b) · 2. c) · 3. a) und c) · 4. c) · 5. a) und b)
6. a) und b) · 7. a) und b) · 8. b) · 9. a) und b) · 10. c) · 11. b)
12. b) und c) · 13. a) und b)

Auflösung

Richtiger Umgang mit Gasflaschen

*Gasflaschen sind bei richtigem Umgang vielseitig einsetzbare Arbeitsmittel. Doch der richtige Umgang bedarf einiger Kenntnisse, die bereits mit der eindeutigen Erkennung des Flascheninhalts beginnen und über das Lagern, Transportieren und Entleeren bis hin zur korrekten Entsorgung oder Wiederbefüllung reichen. **Dipl.-Ing. Dietmar Schurig** vom Technischen Aufsichtsamt der Eisenbahn-Unfallkasse stellt in seinem Artikel wesentliche Tipps und Hinweise für den richtigen Umgang mit Gasflaschen zusammen.*

Ventil auf- und zudrehen – was kann man da schon falsch machen? Warum muss denn mit Gasflaschen richtig umgegangen werden?

Das liegt natürlich an den unterschiedlichsten Gefährdungen, die von den Gasen selbst ausgehen, vor allem, wenn sie ungewollt, z.B. durch Undichtheiten oder nicht korrekt verschlossene Ventile austreten. Die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Gase beinhalten Gefährdungen, die bestimmte Schutzmaßnahmen erforderlich machen, die schließlich in Gesetzen, Unfallverhütungsvorschriften und dem Technischen Regelwerk verankert sind. Die Vorschriftenlage hat sich in den letzten Jahren verändert. So sind bezogen auf das Thema z.B. von Seiten der Eisenbahn-Unfallkasse die relevanten Unfallverhütungsvorschriften GUV-V B6 („Gase“), GUV-V D1 („Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“) weggefallen. Weggefallen sind jedoch lediglich Doppelregelungen zu staatlichem Recht und nicht die zu beachtenden Inhalte. Derzeit ist noch maßgeblich die TRG 280 (Technische Regel Druck-

gase – Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter – Betreiben von Druckgasbehältern) als „Stand der Technik“ für den Umgang mit Gasflaschen zu beachten. Dies ist auch notwendig, denn unverändert geblieben sind die Physik und die Chemie, d.h. die Gefährdungen, die von den unterschiedlichen Gasen ausgehen können.

Die korrekte Bezeichnung für Gasflaschen heißt Druckgasbehälter. Beide Begriffe werden in diesem Bericht synonym verwendet.

Farbkennung von Gasflaschen

Am 30. Juni 2006 endet die Übergangsfrist für die neue Farbkennzeichnung von Gasflaschen. Ab dann müssen gemäß DIN EN 1089-3 alle Gasflaschen den EU-weit verbindlichen Farbvorgaben entsprechen. Aus Sicht des Arbeitsschutzes hat die Farbkennzeichnung von Gasflaschen u.a. den Sinn, bereits aus größerer Entfernung den Flascheninhalt erkennen zu können, um im Stör- oder Gefahrenfall richtig zu reagieren. Im Prinzip gilt für

die farbliche Kennzeichnung folgendes Schema:

- inert = **leuchtendgrün**,
- brennbar = **rot**,
- oxidierend = **hellblau**,
- toxisch/korrosiv = **gelb**.

Die Kennzeichnung erfolgt durch Einfärbung der Flaschenschulter (also nicht der ganzen Gasflasche). Ausführliche Informationen zur Kennzeichnung liefert der Artikel „Flaschen kennen Farbe“ in der „BahnPraxis B“ 2/2005 (Seiten 21 bis 24).

Gefährdungen

Druckgase sind aufgrund ihrer Dichte entweder leichter (z.B. Acetylen) oder schwerer (z.B. Propan) als Luft. Abhängig davon sind einige Gefährdungen in Kopf- oder in Bodennähe zu suchen und die einzuhaltenden Schutzbereiche um Gasflaschen verändern sich entsprechend. Unabhängig davon jedoch verändern die Gase bei unkontrolliertem Austritt die natürliche Zusammensetzung der Luft. Der Sauerstoffanteil der Luft kann dabei so verringert werden, dass er zum Atmen nicht mehr ausreicht. Ein Beispiel dafür ist ausströmendes Propan – in Bodennähe besteht hierbei akute Erstickungsgefahr. Propan selbst ist jedoch nicht giftig, anders als z.B. Chlor oder Schwefeldioxid. Während man bei Kontakt mit Schwefeldioxid noch mit Kopfschmerzen und Übelkeit davon kommen kann, ist Chlor schon weitaus aggressiver. Bei der Inhalation größerer Mengen besteht Vergiftungsgefahr. Flüssiges Chlor wirkt sogar stark ätzend (= korrosiv) für die Haut, d.h. bei Hautkontakt kann menschliches Gewebe zerstört werden.

Die größte Gefährdung – weil sie am häufigsten zu schwerwiegenden Unfällen führt – ist allerdings die Explosions- und Brandgefahr. Brennbar Gase bilden bei ungewolltem Austritt mit dem Sauerstoff der Luft eine explosionsfähige Atmosphäre.

Trifft nun ein Zündfunken, z.B. durch eine Flamme/Glut/Funkenflug oder durch Betätigung eines elektrischen Schalters mit der explosionsfähigen Atmosphäre zusammen, kommt es zur Explosion und in den meisten Fällen danach auch zu Brand. Die verheerenden Auswirkungen einer Gasexplosion dürften nicht zuletzt auch aus den Medien bekannt sein. Auch der Druckgasbehälter selbst ist nicht unendlich belastbar. Von außen ist er deshalb gegen mechanische Beschädigung und unzulässig hohe Erwärmung zu schützen. Mit unzulässig hoher Erwärmung ist dabei die Erwärmung durch Feuer, Heizungskörper oder Wärmestrahler gemeint. Sonneneinstrahlung reicht dazu nicht aus. Speziell Propan reagiert auf Erwärmung mit extremem Druckanstieg im Innern des Behälters. Wenn Propan den Behälter in flüssiger Form ganz ausfüllt, können Temperaturerhöhungen um 1 °C Druckanstiege von 7 bis 8 bar zur Folge haben. In diesem Fall droht früher oder später ein Bersten des Druckgasbehälters.

Die meisten Regelungen zum korrekten Umgang mit Druckgasbehältern versuchen leider nur die Auswirkungen von Undichtheiten an Flaschen, Ventilen, Armaturen, Schlauch- oder Rohrleitungen zu korrigieren und sind organisatorische oder verhaltensbezogene Schutzmaßnahmen. Technische Schutzmaßnahmen, die den ungewollten Austritt von Gas verhindern oder zumindest umgehend davor warnen, gibt es weniger. So besteht Verwechslungsgefahr bei den Entnahmeeinrichtungen, weil z.B. die Ventilschlüsse für verschiedene unbrennbare ungiftige Gase (Argon, Helium, Kohlendioxid) gleich sind. Der in der Flasche anstehende Druck ist aber sehr unterschiedlich. Wenn nun versehentlich eine Entnahmeeinrichtung, die für den Druck von Kohlendioxid ausgerichtet ist, an eine Argonflasche angeschlossen wird, kann die Ent-

nahmeeinrichtung bersten. Ein weiteres Beispiel sind die sich nur minimal im Außendurchmesser unterscheidenden Anschlüsse für Sauerstoff und Stickstoff. Weil beide Anschlüsse die gleiche Gewindesteigung haben, ist ein versehentlich falscher Anschluss der falschen Entnahmeeinrichtung durchaus möglich und die Verbindung ist undicht. Hier steckt also noch viel Potenzial in der Entwicklungsarbeit für technische Schutzmaßnahmen.

Lagern von Gasflaschen

Druckgasbehälter dürfen nicht gelagert werden in Räumen unter Erdgleiche, in Treppenträumen, Haus- und Stockwerksfluren, engen Höfen sowie Durchgängen und Durchfahrten oder in deren unmittelbarer Nähe, an Treppen von Freianlagen, an besonders gekennzeichneten Rettungswegen, in Garagen und in Arbeitsräumen.

Grundsätzlich gilt, dass Gasflaschen vor starker Erwärmung, Feuer, Korrosion, mechanischer Beschädigung und unbefugter Benutzung geschützt werden müssen. Aus diesen Gründen müssen Lager für Gasflaschen ein paar einfache aber wichtige Anforderungen erfüllen:

- Ein Lagerraum muss natürlich oder technisch belüftet sein. In der Regel reicht eine natürliche Lüftung aus, die dann gewährleistet ist, wenn unmittelbar ins Freie führende Zu- und Abluftöffnungen, z.B. durch Fenster und Lüftungsgitter, mit einem Mindestquerschnitt von 1/100 der Bodenfläche des Raumes vorhanden sind. Idealerweise sind die Zu- und Abluftöffnungen dabei noch diagonal oben und unten im Raum angeordnet.
- In Lagerräumen dürfen keine Gruben, Kanäle, Bodenabläufe oder Schornsteinreinigungsöffnungen vorhanden sein.
- Flaschen sollten stehend

gelagert werden. Bei ausnahmsweise liegender Lagerung müssen die Flaschen gegen Wegrollen gesichert sein. Für Flüssiggasflaschen gibt es jedoch diese Ausnahme aufgrund der besonderen chemisch-physikalischen Eigenschaften nicht. Flüssiggasflaschen müssen immer stehend gelagert werden.

- Stehende Flaschen müssen so gesichert werden, dass sie nicht Umfallen können, z.B. durch Trenn-/Seitenwände, Stützen, eine stabile Kette oder durch das sinnvolle Aufstellen in geschlossenen Paletten. Für kleine Propanflaschen bis 11 kg Füllung sind diesbezüglich keine besonderen Maßnahmen erforderlich, da diese schon durch ihre Bauart bedingt (Standfuß) nicht umfallen können (Abbildung 1).
- Das Lager muss feuerhemmend ausgeführt sein, dazu gehört auch eine selbstschließende feuerhemmende Tür und vor allem feuerhemmende Außenwände. Fußbodenbeläge müssen aus schwer entflammbarem Material bestehen.
- Feuerlöscher müssen leicht erreichbar und in ausreichender Anzahl/Füllmenge vorhanden sein.
- Gasflaschen dürfen nicht zusammen mit brennbaren Stoffen wie Holz, Papier oder brennbaren Flüssigkeiten gelagert werden. Generell haben Gegenstände nichts im Lagerraum zu suchen, die eine unnötige Brandlast oder Hindernisse in Verkehrswegen darstellen könnten.
- Die Lagerung in unmittelbarer Nähe von Wärmequellen, insbesondere von Heizkörpern, ist kritisch. Hierbei ist ein Schutzabstand von mindestens 0,5 m einzuhalten.
- Werden mehr als 25 Gasflaschen mit brennbaren Gasen gelagert, dürfen sich die Lager nicht unter oder über Aufenthaltsräumen befinden.

- Gasflaschen müssen vor mechanischer Beschädigung geschützt werden, dazu gehört in größeren Lagern oder bei Außenlagerung ein entsprechender Anfahrerschutz.
- Es ist sicher zu stellen, dass keine Unbefugten das Lager betreten.

Unter bestimmten Voraussetzungen dürfen unterschiedliche Gasarten zusammen gelagert werden. Zwischen Gasflaschen mit brennbaren Gasen (z.B. Acetylen) und brandfördernden Gasen (z.B. Sauerstoff) ist z.B. ein Abstand von mindestens 2 m einzuhalten. Der dadurch entstehende Zwischenraum kann mit Gasflaschen gefüllt werden, die keine Reaktionen mit anderen Stoffen eingehen (sog. inerte Gase), wie z.B. Stickstoff. Bei der Zusammenlagerung darf jedoch die Gesamtzahl von 150 Druckgasflaschen nicht überschritten werden. Bei der Lagerung von brennbaren Gasen ist darüber hinaus der Explosionsschutz zu beachten, in dem

elektrische Anlagen und Betriebsmittel im relevanten Bereich nur in explosionsgeschützter Ausführung verwendet werden. Weiterhin sind Schutzbereiche einzuhalten, in denen sich keine Zündquellen befinden dürfen. Abbildung 2 verdeutlicht die Schutzbereiche. Ist der gesamte Lagerraum kleiner als 20 m², ist der ganze Lagerraum Schutzbereich.

Die beste Lösung, auch aus Kostengründen, ist die Lagerung von Gasflaschen in einer Gitterbox im Freien. Das Problem der Belüftung wird dadurch z.B. schon auf natürliche Weise gelöst. Ein besonderer Schutz gegen Sonneneinstrahlung ist übrigens nicht erforderlich, dafür bieten die heutigen Druckgasbehälter schon genügend Schutz. Die Gitterbox darf an höchstens zwei Seiten durch öffnungslose Schutzwände aus nicht brennbaren Baustoffen eingengt sein. Eine dieser Wände darf dabei auch eine Gebäudemauer sein. Abbildung 3 zeigt eine Möglichkeit der Lagerung im Freien.

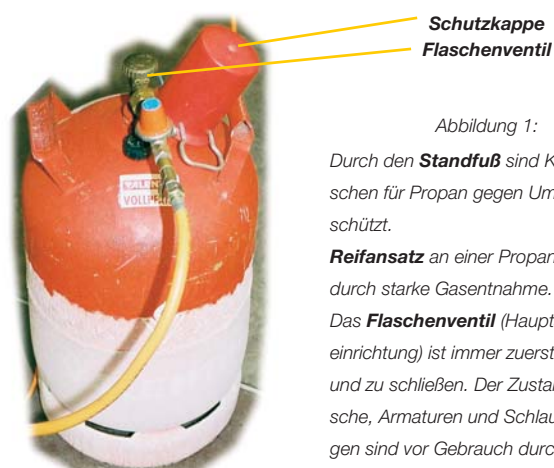


Abbildung 1:

Durch den **Standfuß** sind Kleinflaschen für Propan gegen Umfallen geschützt.

Reifansatz an einer Propangasflasche durch starke Gasentnahme.

Das **Flaschenventil** (Hauptabsperreinrichtung) ist immer zuerst zu öffnen und zu schließen. Der Zustand der Flasche, Armaturen und Schlauchleitungen sind vor Gebrauch durch Inaugenscheinnahme zu prüfen.

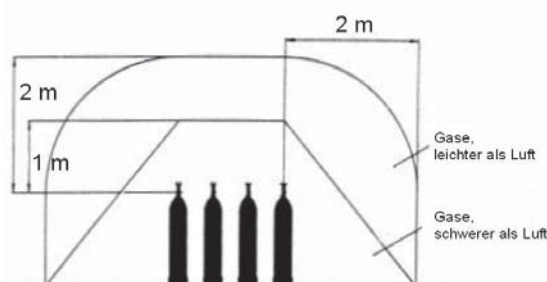


Abbildung 2:

Schutzbereiche bei Gasflaschen.



Abbildung 3:

Lagerung von

Gasflaschen im Freien
in einer Gitterbox.

Transport von Gasflaschen

Für den Transport von Gasflaschen gelten letztendlich die gleichen Schutzmaßnahmen wie für das Lagern: die Flaschen sind gegen Wegrollen und Umfallen zu sichern und müssen gut belüftet und vor starker Erwärmung geschützt werden. Aus diesen Gründen sind zum Transport von Einzelflaschen möglichst Flaschenkarren oder Transportgestelle zu verwenden. Beim Transport in Fahrzeugen sind die Flaschen durch fest an den Wagenwänden angebrachten Gestellen mit lösbaren Bügeln oder Ketten zu sichern. Sie dürfen nur mit geschlossenen Ventilen und aufgeschraubten Schutzkappen transportiert werden. Druckgasflaschen in Kundendienstfahrzeugen und Werkstattwagen darf man nur transportieren, wenn mindestens zwei Lüftungsöffnungen vorhanden sind. Druckgasflaschen dürfen nicht gemeinsam mit leicht entzündlichem Ladegut transportiert und nicht unbeaufsichtigt auf öffentlichen Straßen und Plätzen abgestellt werden. Rauchen und Umgang mit offenem Feuer ist bei Ladearbeiten verboten. Zur Sicherheit ist ein Feuerlöscher mitzuführen. Zur Gasentnahme sind die Druckgasflaschen aus dem Fahrzeug zu entfernen und erst außerhalb des Fahrzeugs die Druckminderer und Entnahmeeinrichtungen anzuschließen.

Die bisher genannten Hinweise zum Transport sind nicht ab-

schließend. Abhängig vom transportierten Gas und vom verwendeten Fahrzeug sind Mengenbegrenzungen zu beachten, Beförderungspapiere mitzuführen und weitere Schutzmaßnahmen einzuhalten. Diese Punkte müssen dem bestehenden Vorschriftenwerk entnommen werden, wie z.B. der Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahn (GGVSE).

Benutzung von Druckgasbehältern

Auch wenn es selbstverständlich klingt, ist durch Blick auf den Gefahrgutaufkleber als erstes zu prüfen, um welche Gasart es sich handelt. Eine Gasflasche über deren Inhalt Zweifel besteht, darf nicht benutzt werden. Danach ist durch Inaugenscheinnahme zu prüfen, ob die Gasflasche, die Armaturen und die Schlauchleitungen nicht irgendwelche Beschädigungen aufweisen (Abbildung 1). Beschädigte Gasflaschen dürfen ebenfalls nicht benutzt werden und der Gaslieferant ist darüber zu informieren. Defekte Schläuche und Ventile sind sofort auszutauschen. Wenn auffällt, dass das Prüfdatum der Gasflasche überschritten ist, darf sie übrigens trotzdem noch ohne zeitliche Begrenzung entleert, jedoch nicht ohne Prüfung wieder neu befüllt werden! Zuständig für die Überwachung der Prüffristen ist das Füllwerk, ebenso für die korrekte Entsorgung und Wiederbefüllung der Gasflaschen.

Vor der Nutzung muss sicher gestellt sein, dass die Flasche

nicht umfallen kann. Danach ist die Schutzkappe (und ggf. die Ventilschlussmutter) von Hand abzunehmen. Danach kann das Flaschenventil (dies entspricht der Hauptabsperreinrichtung, also der erstmöglichen Einrichtung zum Öffnen und Schließen der Gasversorgung, unmittelbar am Druckgasbehälter – vgl. Abbildung 1) von Hand und ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen geöffnet werden. Danach ist am Druckminderer der gewünschte Arbeitsdruck einzustellen und dann erst das Ausgangsventil zu öffnen. Bei Arbeitsunterbrechungen ist immer zuerst das Flaschenventil zu schließen und dann erst das Ventil der Entnahmeeinrichtung, um unkontrollierten Gasaustritt zu verhindern. Denn drucklose und somit vermeintlich leere Gasflaschen dürfen nie als leer angesehen werden, weil es z.B. bei Propan passieren kann, dass durch Temperaturerhöhungen Restmengen von Flüssiggas im Flascheninneren nachverdampfen, wodurch wieder Druck in der Flasche aufgebaut wird.

Nach Gebrauch sind ggf. wieder die Ventilschlussmutter und die Schutzkappe von Hand aufzuschrauben.

Sonderfall Sauerstoff

Wenn Sauerstoff mit hohem Druck aus der Flasche strömt, kann es durch den Druckstoß umgebendes Material entzünden. Öl und Fett begünstigen dieses Verhalten, d.h. die von Sauerstoff berührten Teile dürfen nicht mit Öl und Fett oder leicht brennbaren Substanzen in Kontakt kommen, um den sog. Sauerstoffbrand zu vermeiden. Aus gleichem Grund sind Sauerstoffflaschenventile besonders langsam zu öffnen.

Sonderfall Propan

Zum Verdampfen verbraucht Propan sehr viel Wärme, die es der Umgebung entzieht. Deshalb bildet sich bei sehr schneller Gasentnahme häufig ein Reifansatz am Ventil oder am Druckgasbehälter (Abbildung 1). Außerdem kühlt sich auch jede Oberfläche ab, die mit verdampfendem Propan in Berüh-

rung kommt. Bei Hautkontakt führt dies zu schmerzhaften Kälteverbrennungen. Zum persönlichen Schutz sind deshalb Handschuhe aus Leder zu empfehlen.

Verhalten im Störfall

Mit Störfall ist in der Regel der unkontrollierte, ungewollte Austritt von Gas aufgrund von Undichtheiten gemeint. Erste Maßnahme ist es immer, das Flaschenventil zu schließen. Wenn möglich, ist die Flasche ins Freie oder an einen sicheren Platz zu bringen, wo das Gas in Ruhe entweichen kann. Ist dies nicht möglich, ist der Raum zu lüften und gegen Zutritt zu sperren. Wenn das ausströmende Gas bereits brennt, ist es in Räumen am besten, das Gas in Ruhe ausbrennen zu lassen, bis die Flamme wegen Gasmangels erstickt, weil sich ansonsten durch das Löschmittel brennbares Gas im Raum anreichern könnte (unverbranntes Gas). Im Freien dagegen kann die Flamme ruhig gelöscht werden.

Wie man sich im konkreten Einzelfall verhalten sollte, kann aber nur das Ergebnis einer **Gefährdungsbeurteilung** liefern, die die Umgebungsverhältnisse, die Arbeitsbedingungen und die verwendete Gasart (inert, brennbar, toxisch usw.) berücksichtigt. Das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung ist u.a. eine **Betriebsanweisung**, auf die sich eine Unterweisung stützen muss.

Unterweisungen

Dieser Kurzüberblick zum Thema dürfte gezeigt haben, dass eine Vielzahl von Sachverhalten beim Umgang mit Gasflaschen zu beachten sind. Deshalb dürfen nur erfahrene, geschulte und unterwiesene Personen mit Gasen umgehen. Regelmäßige Unterweisungen vor allem über das Verhalten bei Störfällen sind deshalb Pflicht. ■