

BGHW-Kompakt

1



**Brennbare Flüssigkeiten und
Flüssiggas im Handel**

Brennbare Flüssigkeiten und Flüssiggas im Handel

Inhalt

Einführung.....	5
Teil I: Brennbare Flüssigkeiten.....	5
Grundlegende Informationen.....	5
Beschaffung, Verpackung und Kennzeichnung.....	7
Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten.....	7
Explosionsschutzmaßnahmen.....	8
Explosionsschutzdokument.....	9
Lagerung brennbarer Flüssigkeiten.....	9
Rechtsgrundlagen.....	9
Gefährdungsbeurteilung.....	10
Grundsätze bei der Lagerung von Gefahrstoffen.....	10
Allgemeine Schutzmaßnahmen.....	11
Lagerung in Verkaufsräumen.....	11
Lagerung in Vorratsräumen des Einzelhandels.....	13
Lagerung in Arbeitsräumen.....	14
Lagerung in allgemeinen Lagerräumen.....	14
Lagerung in besonderen Lagerräumen.....	15
Berechnung der Lagermenge.....	16
Teil 2: Flüssiggas.....	17
Grundlegende Informationen.....	17
Gefahren.....	17
Rechtsgrundlagen.....	18
Gefährdungsbeurteilung.....	18
Bereitstellen in Verkaufsräumen.....	18
Lagerung.....	19
Lagerung von über 200 kg.....	21
Transport von Flüssiggasflaschen.....	22
Betriebsanweisung und Unterweisung.....	23
Rechtsquellen und Schriften.....	27

Einführung

Brennbare Flüssigkeiten finden vielseitige Verwendung in Alltagsprodukten wie Farben und Klebstoffen, Reinigungsmitteln oder als Brennstoff. Hochkonzentriert oder in reiner Form sind sie zum Beispiel als Brennspritus, Wasch- oder Feuerzeugbenzin und Nagellackentferner bekannt.

Flüssiggas wird beispielsweise als Campinggas, als Antriebsenergie für Stapler oder zum Erhitzen von Luft und Oberflächen verwendet.

Brennbare Flüssigkeiten und Flüssiggas haben gemeinsam, dass mit ihnen erhöhte Brand- und Explosionsgefahren verbunden sind. Der Handel mit ihnen erfordert besondere Schutzmaßnahmen, die in verschiedenen Rechtsvorschriften festgelegt sind. Hierüber informiert das vorliegende Merkblatt. Dabei werden die brennbaren Flüssigkeiten in Teil 1 und Flüssiggas in Teil 2 behandelt.

Teil 1: Brennbare Flüssigkeiten

Grundlegende Informationen

Brennbare Flüssigkeiten sind Gefahrstoffe, wenn sie eine der folgenden gefährlichen Eigenschaften besitzen: extrem entzündbar, leicht entzündbar oder entzündbar (Einteilung nach GHS) bzw. entzündlich, leichtent-

zündlich oder hochentzündlich (Einteilung nach bisheriger Gefahrstoffverordnung).

Zum Teil besitzen sie weitere, im Chemikaliengesetz aufgeführte, gefährliche Eigenschaften, wie giftig, gesundheitsschädlich oder auch umweltgefährlich. Anforderungen an den betrieblichen Umgang mit Gefahrstoffen beschreibt das BGHW-Kompakt „Gefahrstoffe im Handel“ (M 2).

Unter brennbaren Flüssigkeiten werden Flüssigkeiten verstanden, die unter bestimmten Bedingungen entzündliche Gemische mit dem Sauerstoff der Luft bilden. Der Begriff brennbare Flüssigkeit ist nicht ganz zutreffend, denn brennbar sind die Dämpfe, nicht die Flüssigkeit. Die Dämpfe müssen in einer Mindestkonzentration in der Luft vorliegen.

Diese Mindestkonzentration wird ab dem so genannten Flammpunkt als gegeben vorausgesetzt. Der Flammpunkt ist die niedrigste Temperatur einer Flüssigkeit, bei der sich eine ausreichende Menge Dampf über der Flüssigkeit entwickelt, um mit dem Sauerstoff der Luft ein mit einer äußeren Zündquelle entflammbares Gemisch zu bilden.

Zur Veranschaulichung des Flammpunktes dient folgender Versuch (Bild 1): In eine Schale gibt man etwas Terpentin. Schale und Terpentin haben Raumtemperatur, also etwa 21° C. Hält man nun kurz ein bren-

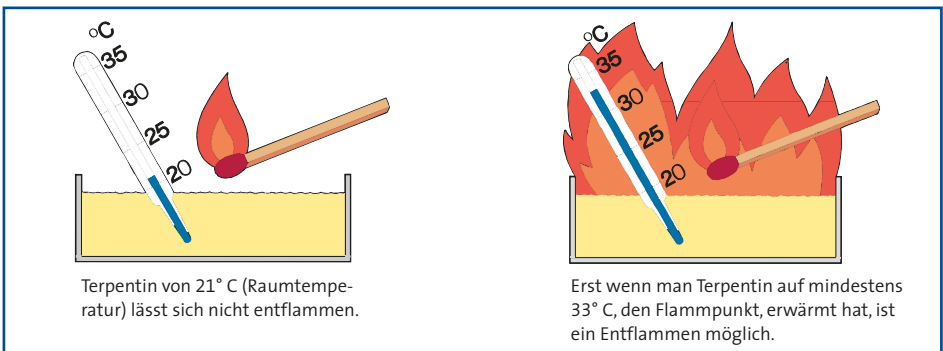


Bild 1 Flammpunkt Terpentin

nendes Zündholz über die Flüssigkeit, so entzündet sie sich nicht. Nun erwärmt man das Terpentin langsam und hält immer wieder kurz das brennende Zündholz über die Flüssigkeit. Erreicht die Temperatur des flüssigen Terpentins 33° C, so bildet sich eine ausreichende Menge entflammbarer Dämpfe oberhalb des Flüssigkeitsspiegels, die sich entflammen lassen. Der Flammpunkt von Terpentin ist erreicht.

Regelungen zum Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten sind in der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) insbesondere in § 11 in Verbindung mit Anhang I Nr. 1 zu finden. Hierzu existieren zahlreiche technische Regeln, die Details regeln. Die für brennbare Flüssigkeiten zu beachtenden technischen Regeln sind im Kapitel Rechtsquellen und Schriften aufgeführt.

Die Gefahrstoffverordnung sieht für die Kennzeichnung brennbarer Flüssigkeiten drei Stufen vor: **hochentzündlich**, **leichtentzündlich** und **entzündlich** (bisherige EG-Richtlinien, anwendbar für Gemische bis 01.06.2015) bzw. **extrem entzündbar**, **leicht entzündbar** und **entzündbar** (neue Regelung nach der CLP-Verordnung, in Kraft seit dem 20.01.2009, für Stoffe verbindlich seit 01.12.2010).

Die Einstufung brennbarer Flüssigkeiten erfolgt nach dem Flammpunkt bzw. dem Siedepunkt der Flüssigkeit:

hochentzündlich: Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 0° C und einem Siedepunkt von 35° C oder weniger, z. B. Ether

leichtentzündlich: Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 21° C, die nicht hochentzündlich sind, z. B. Nitrolackverdünnung, Methanol absolut, Ethanol (96%)

entzündlich: Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von 21° C bis 55° C, z. B. Ethanol (30%), Terpentin, Petroleum

Bei der Einstufung und Kennzeichnung nach der CLP-Verordnung ergeben sich leichte Verschiebungen hinsichtlich des Flammpunktes:

extrem entzündbar: Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 23° C und einem Siedepunkt von 35° C oder weniger

leicht entzündbar: Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 23° C und einem Siedepunkt von mehr als 35° C

entzündbar: Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt von 23° C bis 60° C

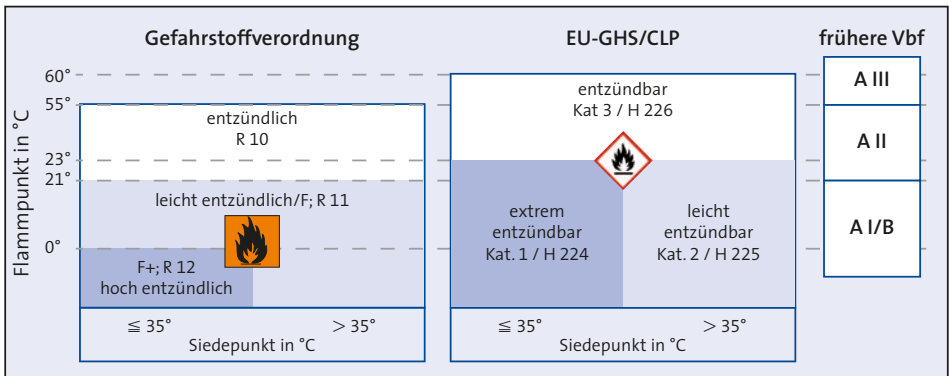


Tabelle 1 Einstufungskriterien für entzündbare Flüssigkeiten.

Informationen zur Einstufung und Kennzeichnung enthalten die so genannten Sicherheitsdatenblätter der Produkte, die von den Herstellern bzw. Lieferanten zur Verfügung zu stellen sind.

Beschaffung, Verpackung und Kennzeichnung

Schon beim Einkauf von chemischen Produkten sollte auf die ggf. von ihnen ausgehenden Brandgefahren geachtet werden. Stehen zur Erreichung eines Arbeitsziels mehrere etwa gleichwertige Produkte zur Auswahl, so muss stets das am wenigsten gefährliche gewählt werden. Im Falle brennbarer Flüssigkeiten bedeutet dies:

- Möglichst Produkte verwenden, die weder als hochentzündlich/extrem entzündbar, noch leichtentzündlich/leicht entzündbar oder entzündlich/entzündbar eingestuft sind.
- ein entzündliches Produkt ist einem leichtentzündlichen Produkt vorzuziehen, ein leichtentzündliches Produkt einem hochentzündlichen (analog: „entzündbar“)

Brennbare Flüssigkeiten sollten nur in bruchsicheren Gefäßen aufbewahrt werden. Gut geeignet sind Metallbehälter. Auch Kunststoffbehälter sind verwendbar, jedoch muss deren Bauart zugelassen sein, da sonst eine elektrostatische Aufladung auftreten und dadurch ein Entzünden der Dämpfe verursacht werden kann. Müssen brennbare Flüssigkeiten innerbetrieblich umgefüllt werden, so sind rechtzeitig geeignete und vollständig gekennzeichnete Gefäße bereitzuhalten. Das Umfüllen darf nicht im Lagerbereich erfolgen und sollte an einem gut belüfteten Ort ohne wirksame Zündquellen durchgeführt werden. Behälter mit Dosiereinrichtung erleichtern ein verschüttfreies Umgießen (Bild 2).

Gefäße für extrem entzündbare Flüssigkeiten müssen mit dem neuen Flammensymbol, dem Signalwort Gefahr und dem H-Satz 224 gekennzeichnet sein, für leicht entzünd-



Bild 2 Edelstahlkanister für brennbare Flüssigkeiten, wahlweise mit Schraubkappe oder Feindosierer.

bare Flüssigkeiten mit dem neuen Flammensymbol, dem Signalwort Gefahr und dem H-Satz 225. Behälter für entzündbare Flüssigkeiten müssen das neue Flammensymbol, das Signalwort Achtung und den H-Satz 226 tragen (vgl. Tabelle 1). Die H-Sätze müssen in vollem Wortlaut auf den Kennzeichnungsetiketten erscheinen.

Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten

Werden brennbare Flüssigkeiten verwendet oder auch nur gelagert, so ist zunächst besonders sorgfältig auf die Durchführung der in allen Betrieben vorgeschriebenen Brandschutzmaßnahmen zu achten. Von brennbaren Flüssigkeiten gehen jedoch besondere Gefahren aus, denen durch zusätzliche Maßnahmen zu begegnen ist.

Brennbare Flüssigkeiten verdunsten meist rasch, die so gebildeten Dämpfe mischen sich mit Luft. Werden bestimmte, von der

Art der verdunsteten Flüssigkeit abhängige Mischungsverhältnisse erreicht, so entsteht ein explosionsfähiges Dampf/Luft-Gemisch, auch explosionsfähige Atmosphäre genannt. Die Erfahrung hat gezeigt, dass bereits die Explosion von 10 Litern eines solchen Dampf/Luft-Gemisches ausreicht, um einen Menschen ernsthaft zu verletzen.

Einen groben Richtwert erhält man, wenn man die Menge der brennbaren Flüssigkeit in Liter mit 5000 multipliziert. Hat man zum Beispiel eine Flasche mit Brennspiritus umgestoßen und dabei 0,1 l Flüssigkeit, also ca. den Inhalt eines Weinglases verschüttet, so können sich daraus ungefähr $0,1 \text{ l} * 5000 = 500 \text{ l}$ explosionsfähige Atmosphäre bilden. Kommt es zu deren Zündung, so sind nicht nur die in unmittelbarer Nähe Beschäftigten, sondern auch das Gebäude stark gefährdet. Führt man diese Rechnung in der anderen Richtung durch, um zu errechnen, wie viel Flüssigkeit nötig ist, um 10 l explosionsfähige Atmosphäre zu erzeugen, so ergibt sich eine Menge von $2 \text{ ml} = 2 \text{ ccm}$. Diese Menge entspricht einem Zehntel des Inhalts eines Schnapsglases!

Explosionsschutzmaßnahmen

Um Explosionen von Dampf/Luft-Gemischen zu verhüten, gibt es zwei Strategien:

1. Das Verdunsten brennbarer Flüssigkeiten unterbinden:

- Brennbare Flüssigkeiten möglichst nur in geschlossenen Apparaturen handhaben, z.B. in automatischen Farbmischanlagen oder gasdichten Umfüll- und Umpumpanlagen.
- Gefäße mit brennbaren Flüssigkeiten vor und nach Gebrauch dicht verschlossen halten.
- Verschüttete Flüssigkeit sofort entfernen, z.B. mit einem geeigneten Absorptionsgranulat, das der Fachhandel beithält.

- Mit brennbaren Flüssigkeiten durchtränkte Lappen, Putzwolle etc. nur in dicht schließenden feuerbeständigen Behältern sammeln.
- Räume, in denen mit brennbaren Flüssigkeiten umgegangen wird, müssen gut durchlüftet werden, damit sich eventuell bildender Dampf stets soweit verdünnt wird, dass keine Explosion stattfinden kann.

2. Die Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre vermeiden, durch

- Verbot des Umgangs mit Feuer und offenem Licht (Bild 3),
- Rauchverbot (Bild 3),
- Heizen ohne Feuerstellen,
- Vermeiden elektrostatischer Aufladung,
- explosionsgeschützte Arbeitsmittel
- Vermeiden des Entstehens mechanischer Funken,
- Vermeiden von erhitzten Oberflächen,
- Warnzeichen an den Zugängen (Bild 4),
- Unterweisung der Beschäftigten.

Auf der Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung müssen explosionsgefährdete Bereiche (Bereiche, in denen eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann) festgelegt werden. Diese explosionsgefährdeten Bereiche werden nach der Wahrscheinlichkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen eingeteilt. Nähere Informationen hierzu sind u. a. in der TRGS 509 (ortsfeste Lagerbehälter), TRGS 510 (ortsbewegliche Lagerbehälter), TRGS 720 und folgende und insbesondere in den Explosionsschutz-Regeln (EX-RL) DGUV Regel 113-001 zu finden.

Letztere enthält auch eine Beispielsammlung zur Zoneneinteilung für verschiedene Arbeitsbereiche, wie z. B. Lagerbereiche.



Bild 3: Verbotsschilden P003 „Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquellen und Rauchen verboten“ nach ASR A1.3



Bild 4: Warnzeichen W021 „Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre“ nach ASR A1.3

Explosionsschutzdokument

Unabhängig von der Anzahl der Beschäftigten hat dann der Arbeitgeber ein Explosionsschutzdokument zu erstellen. Dieses Explosionsschutzdokument muss insbesondere Informationen zu folgenden Punkten enthalten:

- ermittelte Explosionsgefahren und Bewertung der Explosionsgefahren,
- Zoneneinteilung explosionsgefährdeter Bereiche
- Maßnahmen zur Vermeidung der Gefährdung bzw. wie einer auftretenden Gefährdung begegnet werden soll
- Kriterien für die Auswahl von Geräten und Schutzsystemen etc. in ex-gefährdeten Bereichen
- Organisatorische Maßnahmen, wie z. B. Unterweisung der Beschäftigten, Arbeitsfreigaben

Dieses Dokument ist vor Aufnahme der Tätigkeit zu erstellen und danach bei Veränderungen, Erweiterungen oder Umgestaltungen der Arbeitsmittel oder der Arbeitsabläufe zu überarbeiten.

Lagerung brennbarer Flüssigkeiten

Rechtsgrundlagen

Auf Grund möglicher Brand- und Explosionsgefahr, werden an die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten besondere Anforderungen gestellt.

Für die Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern ist die gleichnamige TRGS 510 heranzuziehen. Sie enthält Anforderungen an Lagerorte, Lagermengen und die Lagerorganisation. Sie ist für folgende Tätigkeiten anzuwenden: Ein- und Auslagern, Transportieren innerhalb des Lagers und Beseitigen freigesetzter Gefahrstoffe. Sie gilt ausschließlich für die so genannte „passive Lagerung“. Das heißt, die Behälter werden nicht geöffnet. Es können betriebsbedingt keine Flüssigkeiten und keine Dämpfe austreten.

Eine vollständige Darstellung des Inhaltes der TRGS 510 ist in diesem BGHW-Kompakt nicht möglich. Deshalb werden folgend nur die Anforderungen aufgegriffen, die für den Eigenbedarf (z.B. Dekoration, Werkstatt) und für die Lagerung in Verkaufsstellen relevant sind. Die TRGS 510 kann auf den Internetseiten der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) unter www.baua.de heruntergeladen werden.

Gefährdungsbeurteilung

Der Arbeitgeber hat im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 5 Arbeitsschutzgesetz und § 6 GefStoffV zu ermitteln, ob sich durch die Lagerung von Gefahrstoffen Gefährdungen für die Beschäftigten oder andere Personen ergeben. Anforderungen und Hinweise zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung enthalten die Nummer 3 und die Anlage 1 der TRGS 510.

Können Gemische aus Luft und brennbaren Dämpfen entstehen, so ist nach Maßgabe der Bestimmungen der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) in der Gefährdungsbeurteilung auch die Bildung explosionsfähiger Atmosphäre zu ermitteln, explosionsgefährdete Bereiche in Zonen einzuteilen, Schutzmaßnahmen festzulegen und ein Explosionsschutzdokument zu erstellen und fortzuschreiben.

Anhand der ermittelten Gefährdungen sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen festzulegen. Bei der Lagerung geringer Mengen oder von Gefahrstoffen mit niedrigem Gefahrenpotenzial sind nicht alle Vorgaben der TRGS 510 verbindlich umzusetzen. Abweichungen sind im Einzelfall in der Gefährdungsbeurteilung festzuhalten und zu begründen.

Grundsätze bei der Lagerung von Gefahrstoffen

Grundsätzlich sind auch bei der Lagerung von Gefahrstoffen Gesundheitsgefahren und Gefahren für die Umwelt zu beseitigen oder auf ein Minimum zu reduzieren. Deshalb sind u.a. folgende grundlegenden organisatorischen Schutzmaßnahmen erforderlich:

- mit Hilfe der TRGS 510 Nummer 7 und der Angaben im Sicherheitsdatenblatt prüfen, ob eine Lagerung mit weiteren Gefahrstoffen oder Materialien (z.B. brennbare) in einem Lager zulässig ist. Entzündbare Flüssigkeiten gehören zur

Lagerklasse 3. Sie dürfen unter anderem nicht zusammen gelagert werden mit explosiven Stoffen (z. B. Feuerwerkskörpern) und Gasen (z. B. Propan, Butan). Sie müssen in unterschiedlichen Lagerabschnitten gelagert werden (Separatlagerung); entzündbare Flüssigkeiten dürfen auch nicht im gleichen Lagerabschnitt mit Materialien gelagert werden, die ihrer Art und Menge nach geeignet sind, zur Entstehung oder schnellen Ausbreitung von Bränden beizutragen, wie z. B. Papier, Textilien, Holz, Holzwolle, Heu, Stroh, Kartonagen, brennbare Verpackungsfüllstoffe. Hierzu zählen auch andere brennbare Flüssigkeiten, die nicht zur Lagerklasse 3 gehören. Ausgenommen sind solche Materialien, die zur Lagerung und dem Transport eine Einheit mit den ortsbeweglichen Behältern bilden (z. B. Transportverpackungen, Paletten). Lagerabschnitt ist der Teil eines Lagers, der von anderen Lagerabschnitten oder angrenzenden Räumen in Gebäuden durch Wände und Decken, die die sicherheitstechnischen Anforderungen erfüllen, oder im Freien durch entsprechende Abstände oder durch Wände getrennt ist. Sicherheitsschränke mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit von 90 Minuten gelten als Lagerabschnitt.

- möglichst in Originalbehältern oder in der Originalverpackung lagern; andernfalls nur in geeigneten und vorschriftsmäßig gekennzeichneten Lagerbehältern
- Gefahrstoffverzeichnis führen mit den Bezeichnungen der gelagerten Gefahrstoffe, mit deren Einstufungen oder den Angaben zu den gefährlichen Eigenschaften, den verwendeten Mengenbereichen und dem Lagerbereich; ein Lagerplan mit Lagerklassen und Lagermengen ist sinnvoll

Allgemeine Schutzmaßnahmen

Nach Nummer 4.2 der TRGS 510 sind unter anderem folgende allgemeine Schutzmaßnahmen beim Lagern entzündbarer Flüssigkeiten immer zu beachten:

- Verpackungen und Behälter dürfen nicht ungewollt nach außen gelangen lassen
- Kennzeichnung gemäß Gefahrstoffverordnung
- durch die Form oder Bezeichnung der Lagerbehälter darf keine Verwechslungsgefahr mit Lebensmitteln bestehen
- keine Lagerung an Orten, die zu einer Gefährdung der Beschäftigten oder anderer Personen führen kann; hierzu zählen insbesondere Verkehrswege (Treppenträume, Flucht- und Rettungswege, Durchgänge, Durchfahrten und enge Höfe) und Pausen-, Bereitschafts-, Sanitär-, Sanitätsräume oder Tagesunterkünfte
- in unmittelbarer Nähe dürfen sich keine wirksamen Zündquellen befinden
- das Fassungsvermögen zerbrechlicher Behälter darf 2,5 Liter, das von nicht zerbrechlichen Behältern 10 Liter nicht überschreiten (außerhalb von Lagern), bei erhöhter Brandgefahr können geringere Fassungsvermögen notwendig sein (Gefährdungsbeurteilung)
- die Behälter müssen in eine elektrostatisch ableitfähige Auffangeinrichtung eingestellt werden, die mindestens den Rauminhalt des größten Gebindes aufnehmen kann
- Lagerung nicht in unmittelbarer Nähe von Arzneimitteln, Lebens- oder Futtermitteln einschließlich deren Zusatzstoffe, Kosmetika und Genussmitteln (getrennte Räume oder, wenn aus betrieblichen Gründen zwingend notwendig, 2 Meter horizontaler Mindestabstand voneinander)

- die Lagerung in Sicherheitsschränken nach Anlage 3 der TRGS 510 wird empfohlen und erfüllt die Anforderungen der Nummer 4 TRGS 510

Lagerung in Verkaufsräumen

Bei der Lagerung entzündbarer Flüssigkeiten in Verkaufsräumen sind die Nummer 4 und die Anlage 2 der TRGS 510 zu beachten.

Die Verkaufsstände für Behälter mit entzündbaren Flüssigkeiten dürfen nicht an Ausgängen liegen.

Eine Lagerung ist nicht zulässig in Wohnungen, in Räumen, die mit Wohnungen in unmittelbarer, nicht feuerbeständig abschließbarer Verbindung (z.B. bauartgeprüfte und zugelassene Brandschutztür) stehen sowie in zerbrechlichen Gefäßen in Kellern von Wohnhäusern.

Die erlaubte Lagermenge ist abhängig von der Grundfläche des Verkaufsraumes (siehe folgende Tabelle). Die Mengenangaben in Litern beziehen sich jeweils auf die Gesamtmenge der Flüssigkeiten mit der jeweiligen Eigenschaft und nicht pro Produkt.

Die Lagermenge für extrem oder leichtentzündbare Flüssigkeiten und entzündbare Flüssigkeiten können additiv ausgenutzt werden. Beispiel: In einem Verkaufsraum mit 400 m² Grundfläche dürfen in sonstigen Gefäßen 200 Liter extrem oder leicht entzündbare Flüssigkeiten und 400 Liter entzündbare Flüssigkeiten gelagert werden.




Nicht ausgenutzte Mengen für extrem oder leicht entzündbare Flüssigkeiten dürfen zu den entzündbaren zugerechnet werden, jedoch nicht umgekehrt. Beispiel: In einem Verkaufsraum mit 400 m² Grundfläche können in sonstigen Gefäßen 500 Liter entzündbare Flüssigkeiten gelagert werden, wenn dort ansonsten nur 100 Liter extrem oder leicht entzündbare Flüssigkeiten gelagert werden.

Werden entzündbare Flüssigkeiten in zerbrechlichen Gefäßen und in sonstigen Gefäßen in einem Raum gelagert, so gelten als Höchstmengen die für die sonstigen Behälter festgesetzten Lagermengen. Die Lagermenge in den zerbrechlichen Gefäßen darf jedoch die für diese Gefäße festgesetzte Höchstmenge nicht überschreiten.

Beispiel: In einem Verkaufsraum mit 400 m² Grundfläche dürfen 20 Liter extrem oder leicht entzündbare Flüssigkeiten in zerbrechlichen Gefäßen und 180 Liter in sonstigen Gefäßen, zusammen 200 Liter, gelagert werden.

Die Lagermenge in Verkaufsräumen darf erhöht werden, wenn die Verkaufsräume in Brandabschnitte unterteilt sind und eine automatisch wirksame Feuerlöscheinrichtung vorhanden ist. Dies ist mit der örtlich zuständigen Brandschutzbehörde abzustimmen.

Die Lagermenge in Verkaufsräumen darf auch erhöht werden, wenn die Lagerung in so genannten Sicherheitsschränken nach Anlage 3 der TRGS 510 erfolgt.

Verkaufs- und Vorratsräume des Einzelhandels mit einer Grundfläche		extrem entzündbar/ hochentzündlich	leicht entzündbar/ leichtentzündlich	entzündbar/ entzündlich
		 Gefahr H224	 F+ R12	 Gefahr H225
bis 200 m ²	zerbrechliche Gefäße ¹	10		20
	sonstige Gefäße ²	60		120
200 m ² bis 500 m ²	zerbrechliche Gefäße	20		40
	sonstige Gefäße	200		400
über 500 m ²	zerbrechliche Gefäße	30		60
	sonstige Gefäße	300		600

¹ Gefäße gelten als zerbrechlich, wenn sie aus Glas, Porzellan, Steinzeug oder dergleichen bestehen.

² Sonstige Gefäße bestehen entweder aus metallischen Werkstoffen, Kunststoffen oder anderen Werkstoffen, die nach den gefahrgutrechtlichen Vorschriften bauartgeprüft, zugelassen und gekennzeichnet oder nach den gefahrgutrechtlichen Kleinmengenregelungen zulässig sind. Alle anderen Gefäße sind unter zerbrechliche Gefäße zu zählen.

Tabelle 2: Lagermengen entzündbarer Flüssigkeiten in Liter (entnommen aus TRGS 510)



Bild 5
Selbstschließender und -verriegelnder Sicherheitsschrank zur Aufbewahrung brennbarer Flüssigkeiten, der auch für andere gefährliche Stoffe und Zubereitungen geeignet ist.

Lagerung in Vorratsräumen des Einzelhandels

Bei der Lagerung entzündbarer Flüssigkeiten in Vorratsräumen des Einzelhandels sind die selben Bestimmungen zu beachten, wie bei der Lagerung in Verkaufsräumen. Liegen der Verkaufsraum und der Vorratsraum im gleichen Brandabschnitt bzw. ist das Gebäude nicht in Brandabschnitte unterteilt, gelten die in Tabelle 2 genannten Mengen für alle Räume zusammen, in

denen entzündbare Flüssigkeiten gelagert werden.

In der Regel werden Gefahrstoffe vom Lieferanten in geeigneten Verpackungen angeliefert. Sie sollten zur Lagerung nicht entfernt werden. Angebrochene Transportverpackungen sollten wieder verschlossen werden. Gefahrstoffe sollen möglichst in den original Behältern gelagert werden.

Lagerung in Arbeitsräumen

Bei der Lagerung entzündbarer Flüssigkeiten in Arbeitsräumen (z. B. Dekoration, Werkstatt) ist die Nummer 4.2 der TRGS 510 zu beachten (siehe Abschnitt „Allgemeine Schutzmaßnahmen“ weiter oben).

Entzündbare Flüssigkeiten dürfen in Arbeitsräumen nur gelagert werden, wenn dies mit dem Schutz der Beschäftigten vereinbar ist. Sie hat in besonderen Einrichtungen zu erfolgen, falls dies gemäß Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung erforderlich ist.

Die Mengen bereitgestellter Gefahrstoffe sind auf den Tages-/Schichtbedarf zu begrenzen, darüber hinausgehende Mengen sind zu lagern. Soweit regelmäßig kleine Mengen verwendet werden, kann auch die kleinste handelsübliche Gebindegröße bereitgestellt werden.

Es dürfen maximal 20 kg extrem und leicht entzündbare (davon nicht mehr als 10 kg extrem entzündbare) und 100 kg entzündbare Flüssigkeiten gelagert werden.

Eine Lagerung in so genannten Sicherheits-schränken nach Anlage 3 der TRGS 510 wird empfohlen und erfüllt die Anforderungen. Die Lagermenge kann hierdurch erhöht werden.

Lagerung in allgemeinen Lagerräumen

Werden pro Brand(bekämpfungs)abschnitt/ Gebäude oder Nutzungseinheit mehr als 20 kg extrem und leicht entzündbare (davon nicht mehr als 10 kg extrem entzündbare) oder mehr als 100 kg entzündbare Flüssigkeiten gelagert, so sind mindestens die überschüssigen Mengen in Lagern im Sinne der TRGS 510 zu lagern. Folgende Anforderungen aus Nummer 4.3 der TRGS 510 sind dabei zusätzlich zu den bisher genannten Anforderungen zu erfüllen:

- im Lager muss eine ausreichende Beleuchtung vorhanden sein

- Gefahrstoffe müssen übersichtlich geordnet aufbewahrt oder gelagert werden
- frei werdende Stoffe müssen erkannt, aufgefangen und beseitigt werden können
- im Lager muss eine ausreichende und in Bodennähe wirksame Belüftung vorhanden sein, wenn durch ein unbeabsichtigtes Freisetzen brennbarer Flüssigkeiten eine Gefährdung von Beschäftigten oder anderen Personen möglich ist (siehe ASR A3.4)
- Behälter und Verpackungen sind regelmäßig auf Beschädigungen zu überprüfen (Fristen entsprechend den Stoffeigenschaften, der Art der Verpackung sowie der besonderen Lagerbedingungen (z.B. im Freien, in Gebäuden, Lagertechnik) festlegen)
- Behälter und Verpackungen – vor allem zerbrechliche Behälter – sind so zu stapeln oder zu sichern, dass sie nicht aus den Regalfächern fallen können; sie dürfen in Regalen, Schränken und anderen Einrichtungen nur bis zu einer solchen Höhe aufbewahrt werden, dass sie noch sicher entnommen und abgestellt werden können, ggf. sind Tritte, Leitern oder Bühnen zu verwenden
- Maßnahmen, die von den Beschäftigten beachtet werden müssen, sind in einer Betriebsanweisung gemäß TRGS 555 festzuhalten (z.B. Rauchverbot)
- die Beschäftigten sind vor erstmaliger Aufnahme der Tätigkeit und anschließend in regelmäßigen Abständen von längstens einem Jahr entsprechend der Betriebsanweisung zu unterweisen

Eine Lagerung in so genannten Sicherheits-schränken nach Anlage 3 der TRGS 510 erfüllt die baulichen Anforderungen.

Über die o.g. Anforderungen der Nummer 4.3 hinausgehende Maßnahmen können

erforderlich werden, wenn das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung dies ausweist. Dann sind entsprechend dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung Maßnahmen aus den Nummern 5, 6 und 12 sowie Anlage 5 der TRGS 510 anzuwenden. Diese Anforderungen der TRGS 510 kommen auch zum Tragen, wenn mehr als 200 kg extrem und leicht entzündbare oder mehr als 1.000 kg entzündbare Flüssigkeiten gelagert werden (siehe folgenden Abschnitt).

Lagerung in besonderen Lagerräumen

Werden mehr als 200 kg extrem und leicht entzündbare oder mehr als 1000 kg entzündbare Flüssigkeiten gelagert sind besondere Lagerräume erforderlich. Neben den bisher genannten Anforderungen der Nummer 4 der TRGS 510 sind dann auch die folgenden Nummern zu beachten:

Nummer 5

„Zusätzliche Maßnahmen für spezielle Gefahrstoffe“

Nummer 6

„Besondere Brandschutzmaßnahmen“

Nummer 12

„Lagerung entzündbarer Flüssigkeiten“

Anlage 5

„Besondere Maßnahmen zum Brand- und Explosionsschutz bei der Lagerung entzündbarer Flüssigkeiten“

Werden entzündbare Flüssigkeiten in Sicherheitsschränken gemäß Anlage 3 der TRGS 510 gelagert, gelten die Anforderungen von Nummer 12 als erfüllt.

Zu den Anforderungen der Nummer 5 zählen u.a.:

- bauliche Anforderungen (Feuerwiderstandsdauer 30 Minuten zu angrenzenden Räumen; Auffangwannen)
- Zugangsbeschränkungen (u.a. dürfen nur vom Unternehmer befugte und unter-

wiesene Personen das Lager betreten)

- Vorkehrungen für Betriebsstörungen im Brand- oder Leckagefall (Alarmplan, Feuerwehrpläne, stoffspezifische Informationen wie Sicherheitsdatenblätter bereit halten)

Zu den Anforderungen der Nummer 6 zählen besondere Brandschutzmaßnahmen, u.a.:

- harte Bedachung
- Feuerwehru- und -umfahrten sowie Aufstellflächen
- Rauch- und Wärmeabzugseinrichtungen
- zusätzliche Anforderungen an Anzahl und Lage von Flucht- und Rettungswegen
- zusätzliche Anforderungen an Feuerlöscheinrichtungen und die Versorgung mit Löschwasser
- unter bestimmten Umständen automatische Feuerlöschanlagen
- zusätzliche Anforderungen an das Vermeiden von Zündquellen

Zu den Anforderungen der Nummer 12 zählen u.a.:

- Schutzmaßnahmen hinsichtlich Lüftung und Explosionsschutz nach Anlage 5 der TRGS 510
- Anforderungen an den baulichen Brandschutz
- Dichtheit des Fußbodens und Freiheit von Öffnungen, durch die Flüssigkeiten oder ihre Dämpfe in tiefer gelegene Räume, Schächte oder Gruben entweichen können
- Auffangräume, die bei Leckagen oder sonstigem Austritt Flüssigkeiten aufnehmen

Berechnung der Lagermenge

Die Mengenschwellen (Lagermenge) nach Nummer 1 (3) und Nummer 5.1 der TRGS 510 sind in Kilogramm angegeben, weil die TRGS 510 für feste, flüssige und gasförmige Gefahrstoffe anzuwenden ist. Unter der Lagermenge ist die Nettomasse eines gelagerten Stoffes zu verstehen. Die Verpackung wird nicht mitgerechnet.

Wenn keine Informationen über das Inhaltsgewicht der Behälter vorliegt, ist das Volumen in das Gewicht umzurechnen. Dies erfolgt über die Dichte der jeweiligen

Flüssigkeit. Bei Wasser kann auf Grund der Dichte von 0,998 [g/cm³] das Gewicht mit dem Volumen gleichgesetzt werden: 1 Liter Wasser = 1 kg Wasser. Die meisten brennbaren Flüssigkeiten haben jedoch eine Dichte, die geringer als Wasser ist. Die für Wasser sinnvolle Vereinfachung führt hier zu geringeren Lagermengen.

Werden angebrochene Gebinde gelagert, ist nicht die tatsächliche Lagermenge bei der Berechnung des gesamten gelagerten Volumens heranzuziehen sondern das Nennvolumen.

Beispiel:

Aceton, Dichte bei 20° C: 0,79 [g/cm³], 1000 cm³ = 1 Liter

bei 20° C wiegt 1 Liter Aceton: 1000 [cm³] x 0,79 [g/cm³] = 790 [g] = 0,79 [kg]

Aceton ist leicht entzündbar (H 225) => Mengenschwelle = 200 kg

Die Mengenschwelle für Aceton ist erreicht bei 253 Litern.

200 kg/0,79 kg/Liter = 253 Liter

Teil 2: Flüssiggas

Grundlegende Informationen

Als Flüssiggas, auch bekannt als Autogas oder Campinggas, werden üblicherweise die brennbaren Gase Propan und Butan oder deren Gemische bezeichnet. Die Gase lassen sich durch geringe Druckerhöhung verflüssigen und liegen dann in einem Behälter z. B. der Flüssiggasflasche, sowohl in gasförmiger als auch in flüssiger Form vor. Flüssiggas ist in der Anwendung weit verbreitet, da es schnell verfügbar und mobil einsetzbar ist, z. B. als Brenngas für den Betrieb von Heizstrahlern oder Grillgeräten, aber auch als Treibgas beim Einsatz von Gabelstaplern. Im Handel befindlich sind kleinere Flaschen mit 5 kg und 11 kg Gasfüllung (Kleinflaschen) und Großflaschen mit 33 kg (Bild 6). Flüssiggasanlagen, Flüssiggastanks und der Gebrauch von Flüssiggas werden in diesem Merkblatt nicht behandelt.

Beim Einsatz von **Treibgas für Gabelstapler** erfolgt die Entnahme des Flüssiggases aus der Flüssigphase ohne Druckregelgerät. Solche Treibgasflaschen sind zum Schutz des Ventils mit einem 270°-Kragen ausgerüstet (Bild 6) und können hierdurch erkannt werden. Zur Sicherheit ist jedoch die Kennzeichnung der Flasche zu überprüfen, da es auch Brenngasflaschen mit Kragen gibt. Das Ge-

fahrtgutetikett auf der Flasche enthält entweder den Hinweis: „Flüssiggas“ oder „Treibgas“. Die Unterscheidung ist wichtig, da Gasverbrauchseinrichtungen nur mit Flüssiggas aus der Gasphase betrieben werden dürfen (Explosionsgefahr). Das Anschließen von Gasverbrauchseinrichtungen an Treibgasflaschen ist daher verboten.

Gaskartuschen (Bild 7) sind kleine Gasbehälter, in denen brennbares Gas unter Druck aufbewahrt wird. Meist mit einer Butan-Propan-Mischung befüllt, können mit ihnen Camping-Gaskocher und Gaslampen betrieben werden. Nähere Informationen enthält das BGHW-Kompakt „Spraydosen und Gaskartuschen in Verkaufsstellen“ (Bestell-Nr. M 20).

Gefahren

Die relativ einfache Handhabung der Flüssiggasflaschen lässt die Gefahr oft in Vergessenheit geraten, die sich aus brennbaren, unter Druck verflüssigten Gasen ergibt.

Flüssiggas ist zwar vielseitig einsetzbar, verfügt aber auch über einige für die Sicherheit relevante Stoffeigenschaften, u. a.:

- Flüssiggas (in gasförmiger Form) ist schwerer als Luft und kann sich daher z.B. bei einer unbemerkten Freisetzung in Bodenvertiefungen ansammeln.



Bild 6

Flüssiggasflaschen (Brenngasflaschen und Treibgasflasche ohne Ventilschutzkappen)



Bild 7
Gaskartuschen

- Flüssiggas (in gasförmiger Form) ist leicht entzündlich und bildet mit Luft explosionsfähige Gemische, und dies bereits bei Konzentrationen von nur 2 Vol-%.
- Der Druck in Flüssiggasflaschen ist temperaturabhängig, d. h. starkes Erwärmen solcher Behälter kann zu einem Austritt des Flüssiggases durch das Sicherheitsventil oder sogar zum Bersten der Flasche oder Kartusche führen.

Rechtsgrundlagen

Für die Lagerung von Gefahrstoffen **in ortsbeweglichen Behältern** ist die gleichnamige TRGS 510 heranzuziehen. Sie enthält Anforderungen an Lagerorte, Lagermengen und die Lagerorganisation. Sie ist für folgende Tätigkeiten anzuwenden: Ein- und Auslagern, Transportieren innerhalb des Lagers und Beseitigen freigesetzter Gefahrstoffe. Sie gilt ausschließlich für die so genannte „passive Lagerung“. Das heißt, die Behälter werden nicht geöffnet/angeschlossen. Bei der Lagerung von Flüssiggasflaschen sind die Nummern 3, 4, 7 und 10 unabhängig von der gelagerten Menge und die Nummern 5 und 6 bei Überschreiten von 200 kg zu beachten.

Für das Bereithalten von Flüssiggasflaschen

ist die Technische Regel für Betriebssicherheit/Gefahrstoffe „Ortsbewegliche Druckbehälter – Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren“ (TRBS 3145/TRGS 725) zu beachten. Das Bereithalten umfasst unter anderem auch die Darbietung des Warensortiments in Verkaufsräumen und das Abstellen an Verladerrampen oder -flächen zum baldigen Abtransport. Beides für den Handel wesentliche Betriebstätigkeiten.

Gefährdungsbeurteilung

Der Arbeitgeber hat im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 5 Arbeitsschutzgesetz und § 6 GefStoffV zu ermitteln, ob sich durch die Lagerung von Gefahrstoffen Gefährdungen für die Beschäftigten oder andere Personen ergeben. Anforderungen und Hinweise zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung enthält die TRGS 510 Nummer 3.

Können Gemische aus Luft und brennbaren Gasen entstehen, so ist nach Maßgabe der Bestimmungen der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) in der Gefährdungsbeurteilung auch die Bildung explosionsfähiger Atmosphäre zu ermitteln, explosionsgefährdete Bereiche in Zonen einzuteilen, Schutzmaßnahmen festzulegen und ein Explosionsschutzdokument zu erstellen und fortzuschreiben.

Anhand der ermittelten Gefährdungen sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen festzulegen. In Abhängigkeit von Menge und Gefährdung des Gefahrstoffes/der Gefahrstoffe sind nicht alle Maßnahmen der TRGS 510 erforderlich. Die Abweichungen sind im Einzelfall in der Gefährdungsbeurteilung festzulegen.

Bereitstellen in Verkaufsräumen

In Verkaufsräumen dürfen Flüssiggasbehälter zum Verkauf bereitgestellt werden. Dabei ist nach TRBS 3145/TRGS 725 Nummer 4.3.3 Folgendes zu beachten:

- Es dürfen nur Flüssiggasflaschen mit einem Fassungsraum (geometrisches Volumen) von max. 5 Liter bereitgestellt werden - größere Gebinde sind im Außenbereich oder einem Lagerraum zu lagern.
- Verkaufsstände von Flüssiggasflaschen dürfen nicht an Ausgängen, Fahrtreppen oder in der Nähe von Treppen oder an Gebäude- oder Stockwerksfluren liegen.
- Im Umkreis von 5 Meter um die Flüssiggasflaschen dürfen keine brennbaren Stoffe wie z. B. brennbare Flüssigkeiten, Papier oder Holz lagern.
- In einem Brandabschnitt dürfen nicht mehr als 5 Flüssiggasflaschen bereitgestellt werden.

Zur Darbietung des Sortimentes können leere und gereinigte Flaschen ausgestellt werden oder im Eingangsbereich kann auf das Sortiment hingewiesen werden (siehe Bild 12 auf S. 23).

Lagerung

Beim Lagern von Flüssiggasflaschen ist die TRGS 510 zu beachten.

Folgende organisatorischen Maßnahmen sind zu ergreifen:

- Gefahrstoffverzeichnis (siehe auch § 6 Absatz 10 GefStoffV) mit



Bild 7a
P003 Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquellen und Rauchen verboten

1. der Bezeichnung der gelagerten Gefahrstoffe,
 2. der Einstufung des Gefahrstoffs oder Angaben zu den gefährlichen Eigenschaften,
 3. den verwendeten Mengenbereichen,
 4. dem Lagerbereich
- erstellen und möglichst außerhalb des Lagers aufbewahren
- Flüssiggasflaschen gegen Umfallen oder Herabfallen sichern (Ausnahme: wenn z. B. durch die Bauart der Flüssiggasflasche, durch die Aufstellung in größeren Gruppen oder die Art der Lagerung ein ausreichender Schutz erreicht wird)
 - Flaschenventile mit einer geeigneten Schutzeinrichtung schützen (Ventilschutzkappe, siehe Bild 8)
 - Rauchen und andere offenen Zündquellen im Lager verbieten; mit Verbotsschildern P003 gemäß ASR A1.3 deutlich erkennbar und dauerhaft kennzeichnen (s. Bild 7a)
 - ggf. das Umfüllen von Gasen im Lager verbieten
 - ggf. Instandsetzungsarbeiten an Flüssiggasflaschen im Lager verbieten
 - Tätigkeiten bei der Lagerung nur von unterwiesenen, mit den Tätigkeiten, den dabei auftretenden Gefährdungen und den



Bild 8
Flüssiggasflasche mit Ventilschutzkappe

erforderlichen Schutzmaßnahmen vertrauten Beschäftigten ausführen lassen

- eine schriftliche Betriebsanweisung gemäß TRGS 555 erstellen (Muster siehe Seite 26)
- die Beschäftigten entsprechend der Betriebsanweisung unterweisen

Bei der Lagerung sind folgende bauliche und technische Maßnahmen umzusetzen:

- Lagerräume müssen
 - von angrenzenden Räumen durch feuerhemmende Bauteile (Feuerwiderstandsdauer mindestens 30 Minuten) getrennt sein,
 - Außenwände in mindestens feuerhemmender Bauweise haben; beträgt der Abstand zu benachbarten Anlagen und Einrichtungen, von denen eine Gefährdung ausgehen kann, mindestens 5 Meter, kann die Außenwand aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen
 - eine Dacheindeckung haben, die ausreichend widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme ist
 - mindestens schwerentflammbare Fußbodenbeläge besitzen; bei der Lagerung von mehr als fünf Flüssiggasflaschen muss der Fußboden aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen
- zur Vermeidung einer gefährlichen Ansammlung oder Ausbreitung von Gasen dürfen sich keine Gruben, Kanäle oder Abflüsse zu Kanälen ohne Flüssigkeitsverschluss sowie keine Kellerzugänge oder sonstigen offenen Verbindungen zu Kellerräumen im Lager, oder Öffnungen in Wänden und Decken zu anderen Räumen befinden. Ferner dürfen sich dort auch keine Reinigungs- oder andere Öffnungen von Schornsteinen befinden.
- in Lagerräumen muss eine ausreichende Lüftung vorhanden sein. Eine natürliche Lüftung ist ausreichend, wenn unmittelbar ins Freie führende Lüftungsöff-



Bild 9 Lagerbox (Foto: Fa. Kaiser-Kraft)

nungen mit einem Gesamtquerschnitt von mindestens 1/100 der Bodenfläche des Lagerraumes vorhanden sind. Die Abluftöffnungen müssen sich in Bodennähe befinden; die Zuluftöffnungen sollten sich für eine wirkungsvolle Querlüftung auf der gegenüberliegende Seite möglichst hoch befinden

- es ist eine ausreichende Beleuchtung nach ASR A3.4 erforderlich, die nicht zu einer gefährlichen Erwärmung führen kann
- eine Zusammenlagerung mit brennbaren Stoffen oder Aerosolpackungen in Lagerräumen ist nur zulässig, wenn maximal 25 gefüllte Flüssiggasflaschen gelagert werden und diese durch eine mindestens 2 Meter hohe Wand aus nichtbrennbaren Baustoffen abgetrennt sind und zwischen Wand und den brennbaren Stoffen ein Abstand von mindestens 5 Meter eingehalten wird
- Lagerräume, die an einen öffentlichen Verkehrsweg angrenzen, sind an der unmittelbar an den Verkehrsweg angrenzenden Seite mit einer Wand ohne Türen und bis zu einer Höhe von 2 m ohne zu öffnende Fenster oder sonstige Öffnungen auszuführen. Dies gilt nicht für Türen, die selbstschließend und mindestens feuerhemmend (Feuerwiderstandsdauer mindestens 90 Minuten) ausgeführt sind
- Lagerräume, in denen mehr als 25 gefüll-

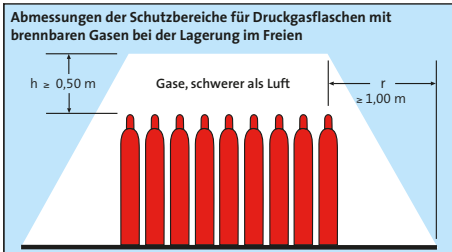


Bild 10 Schutzbereich für Druckgasflaschen im Freien

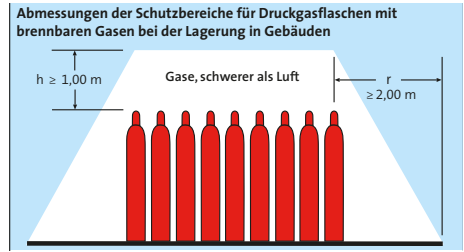


Bild 11 Schutzbereich für Flüssiggasflaschen bei der Lagerung in Gebäuden

te Flüssiggasflaschen gelagert werden, dürfen nicht unter oder über Räumen liegen, die dem dauernden Aufenthalt von Personen dienen. Verbindungen zu angrenzenden Räumen sind nur zulässig, wenn diese Räume einen eigenen Rettungsweg haben. Entleerte ungereinigte Flüssiggasflaschen dürfen in doppelter Anzahl vorhanden sein.

- bei einer Lagerung im Freien muss zu benachbarten Anlagen und Einrichtungen, von denen eine Brandgefährdung ausgehen kann, ein Abstand von mindestens 5 Meter um die Flüssiggasflaschen eingehalten werden oder eine mindestens 2 Meter hohe und ausreichend breite Schutzwand aus nichtbrennbaren Baustoffen vorhanden sein
- bei einer Lagerung in Arbeitsräumen dürfen Flüssiggasflaschen nur in geeigneten Sicherheitsschränken mit einer Feuerwiderstandsdauer von mindestens 30 Minuten gelagert werden. Geeignet sind insbesondere Sicherheitsschränke, die die Anforderungen nach DIN EN 14470-2 erfüllen und mit einem zehnfachen Luftwechsel pro Stunde technisch belüftet werden
- innerhalb von Schutzbereichen sind Explosionsschutzmaßnahmen (siehe TRGS 720 ff) zu ergreifen (z. B. Vermeidung von Zündquellen durch elektrische Anlagen) sowie Bodenöffnungen und -vertiefungen zu vermeiden. Die Abmessungen der Schutzbereiche betragen bei Lagerung

in Lagerräumen 2 Meter in jede seitliche Richtung und 1 Meter nach oben (s. Bild 10). Im Freien können die Abmessungen der Schutzbereiche halbiert werden (s. Bild 11). Bei Lagerräumen mit einer Grundfläche $\leq 20 \text{ m}^2$ ist der gesamte Raum als Schutzbereich vorzusehen.

Lagerung von über 200 kg

Bei der Lagerung von mehr als 200 kg Flüssiggas sind weitere Schutzmaßnahmen durchzuführen. Hierzu zählen, dass

- nur befugte Personen Zugang zum Lager haben dürfen. Befugte Personen sind vom Arbeitgeber zu bestimmen und regelmäßig zu unterweisen.
- auf das Verbot mit dem Verbotsschild D-P006 „Zutritt für Unbefugte verboten“ gemäß ASR A1.3 deutlich erkennbar und dauerhaft hinzuweisen ist (s. Bild 11a)
- der Lagerbereich mit dem Warnzeichen W021 „Warnung vor feuergefährlichen Stoffen“ zu kennzeichnen ist (s. Bild 11b)

Darüber hinaus werden nach Nummer 5 der TRGS 510 weitere organisatorische Maßnahmen gefordert. Hierzu zählen u. a.:

- ein Alarmplan (mit Angaben zum Verhalten bei Feuer, Unfall, Betriebsstörungen und Produktaustritt/Leckagen: an mehreren gut zugänglichen Stellen auszuhängen)

- Feuerwehrpläne (in Abstimmung mit der zuständigen Brandschutzdienststelle zu erstellen und aktuell zu halten)
- Notfallübungen (regelmäßig in angemessenen Abständen üben, wie Beschäftigte sich in Sicherheit bringen oder gerettet werden können)

Nach Nummer 6 der TRGS 510 werden weitergehende bauliche Brandschutzmaßnahmen gefordert. Sie sind nach Art und Umfang im Einzelnen nach den örtlichen und betrieblichen Verhältnissen festzulegen. Hierzu zählen zum Beispiel Anforderungen an:

- Feuerwehrzu- und -umfahrten sowie Aufstellflächen
- Rauch- und Wärmeabzugseinrichtungen
- Flucht- und Rettungswege
- Türen und Tore
- ausreichende und geeignete Feuerlösch-einrichtungen
- geeignete Löschmittel
- automatische Löschanlagen
- Vermeidung von Zündquellen
- Schutzmaßnahmen bei feuergefährlichen Arbeiten
- Blitzschutz



Bild 11a
D-P006 Zutritt für Unbefugte verboten

Transport von Flüssiggasflaschen

Für den Transport von Flüssiggasflaschen – sogenannte Handwerkerfahrten (Versorgungsfahrten bis max. 333 kg Flüssiggas ohne Beförderung weiterer gefährlicher Güter) sind folgende Grundregeln zu beachten:

- Transportieren Sie keine beschädigten oder undichten Flüssiggasflaschen.
- Sichern Sie Flüssiggasflaschen beim Transport auf Fahrzeugen gegen Verwackeln, Verrollen, Umfallen und Herabfallen, z. B. durch Zurrgurte, Transportgestelle, Transportschutzkissen, rutschhemmende Unterlagen.
- Transportieren Sie Flüssiggasflaschen, auch entleerte, nur mit geschlossenen Ventilen und aufgeschraubten Schutzkappen.
- Benutzen Sie zum Transport von Einzelflaschen geeignete Hilfsmittel, z. B. Flaschenkarren oder Transportgestelle.
- Transportieren Sie Flüssiggasflaschen nicht zusammen mit leicht entzündlichem Ladegut.
- Stellen Sie den Motor des Kraftfahrzeuges während des Be- und Entladens ab und vermeiden Sie auch sonstige Zündquellen.
- Beachten Sie das Rauchverbot und das Verbot von offenem Feuer beim Transport und bei Ladearbeiten.



Bild 11b
W021 Warnung vor feuergefährlichen Stoffen

- Stellen Sie Fahrzeuge mit gefüllten Flüssiggasflaschen nicht unbeaufsichtigt auf öffentlichen Straßen und Plätzen ab.
- Sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung des Kraftfahrzeugs beim Transport. Bei Fahrzeugen mit geschlossenen Aufbauten kann dies z. B. durch mind. 2 Lüftungsöffnungen, eine in Bodennähe, die andere in Deckenhöhe, erreicht werden, mit einem freien Querschnitt von mind. 100 cm².
- Die Lüftungsöffnung darf nicht durch La-
degut verstellt werden.
- Führen Sie im Kraftfahrzeug (unter 3,5 t zul. Gesamtgewicht) mindestens einen tragbaren 2 kg Feuerlöscher mit.

Zusätzlicher Hinweis:

Hierunter fallen nicht Beförderungen zur Auffüllung von Lagerbeständen. Für diese Tätigkeiten gelten die weiterreichenden Vorschriften des ADR/RID.

- Für die Beförderung in Kombiwagen (in PKW-Kofferräumen nicht zulässig) gilt zusätzlich: Transportieren Sie in solchen Kraftfahrzeugen Flüssiggasflaschen nur in Ausnahmefällen und nur kurzzeitig. Dabei:
- Kraftfahrzeug unmittelbar vor/nach dem Transport be-/entladen,
- Kraftfahrzeug während des Transportes ausreichend belüftet, in dem z. B. das Lüftungsgebläse auf Außenluftzufuhr und auf höchster Stufe geschaltet wird oder die Fenster entsprechend geöffnet werden.

Betriebsanweisung und Unterweisung

Für alle Tätigkeiten mit Flüssiggasflaschen - einschließlich des Verhaltens bei Unfällen und Störungen - müssen Betriebsanweisungen erstellt werden, anhand derer die betreffenden Mitarbeiter dann regelmäßig, mindestens jedoch jährlich, unterwiesen werden. Im Anhang finden Sie ist eine Musterbetriebsanweisung, die sie an Ihre betriebsspezifischen Gegebenheiten anpassen müssen.

Achtung: Weisen Sie auch Ihre Kunden beim Verkauf von Flüssiggasflaschen auf die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen hin, wie z. B. den notwendigen Schutz der Ventile durch Ventilkappen und die Sicherung der Gasflaschen gegen Verrutschen/Wegrollen auch im Hinblick auf notwendige Bremsmanöver.



Bild 12

Benutzung von Flüssiggasanlagen

Werden Flüssiggasanlagen wie gasbetriebene Heizstrahler oder Grillgeräte nicht nur verkauft sondern auch benutzt, kann die Checkliste herangezogen werden.

Anschaffung	Ja	Nein
Trägt das mit Flüssiggas betriebene Gerät (z.B. Herd, Heizgerät) die CE- Kennzeichnung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ist das Gerät für den vorgesehenen Aufstellungsort geeignet (Raum/im Freien)? Es gibt Geräte, die nur für den Betrieb im Freien zugelassen sind, weil zum Beispiel die Züandsicherung fehlt (siehe Betriebsanleitung).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ist das Gerät für den gewerblichen Einsatz zugelassen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wurde die gesamte Anlage vor der ersten Inbetriebnahme auf Dichtigkeit und auf Richtigkeit der verwendeten Bauteile (z.B.Regler, Schlauchbruchsicherung, Schläuche)geprüft?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betrieb		
Sind die Aufstellungsanforderungen eingehalten? Um eine in Betrieb befindliche Flüssiggasflasche muss ein Schutzbereich eingehalten werden (siehe Kap. 2). Alternativ: Die Flasche steht in einem Flaschenschrank.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind keine Lüftungsöffnungen des Flaschenschanks verschlossen, verstopft oder verschmutzt (z.B. mit Blättern oder Schnee)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind die Schutzabstände zu brennbaren Stoffen eingehalten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind die Flüssiggasflaschen standsicher und Aufrecht aufgestellt und gegen Umfallen gesichert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind die Flüssiggasflaschen und Schlauchleitungen gegen Beschädigung geschützt? Bei Schlauchleitungen ab 0,4 m Länge ist eine Schlauchbruchsicherung vorgeschrieben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ist sichergestellt, dass die Flüssiggasflasche keiner gefährlichen Wärmeeinwirkung ausgesetzt ist?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wird nach dem Wechsel der Flüssiggasflasche mit einem geeigneten Gasspürgerät oder Mittel geprüft, ob die Anschlussverbindung dicht ist?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Achten Sie beim Instandsetzen/Verändern von Ausrüstungsteilen darauf, dass Sie gleichwertige Teile verwenden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ist der verwendete Gasschlauch zugelassen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ist der Druckregler für den Einsatzbereich und die verwendete Gas-sorte geeignet? Gegebenenfalls ist eine erneute Prüfung erforderlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hängt eine Betriebsanweisung für die Mitarbeiter aus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wurden die Mitarbeiter (anhand der Betriebsanweisung) unterwiesen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wurde die Unterweisung dokumentiert? (inkl. Unterschrift der Unterwiesenen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prüfung		
Wird die Flüssiggasanlage regelmäßig geprüft und werden Prüf-fristen eingehalten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind die vorgeschriebenen Prüfbescheinigungen am Betriebsort vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empfohlene Prüfungen durch einen Sachkundigen (Befähigte Person)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
> bei ortsfesten Verbrauchsanlagen mindestens alle 4 Jahre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
> bei ortsveränderlichen Verbrauchsanlagen mindestens alle 2 Jahre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
> bei Flüssiggasanlagen mit ortsfesten Verbrauchsanlagen unter Erdgleiche mindestens jährlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn Sie eine Frage mit „nein“ beantwortet haben, besteht Handlungsbedarf.		

**Betriebsanweisung
gemäß § 14 GefahrstoffV**

Firma:
Arbeitsplatz:
Tätigkeit:

Datum:
Unterschrift:

1. Gefahrstoffbezeichnung

Flüssiggas

Verflüssigtes Kohlenwasserstoffgemisch aus mind. 95 Gew.% Propan/Propen.

2. Gefahren für Mensch und Umwelt



Hochentzündliches, farbloses Gas mit wahrnehmbarem Geruch.
Schwerer als Luft, kann sich im Bodenbereich ansammeln.
Gas-/Luftgemische sind explosionsfähig.
Gas wirkt in hohen Konzentrationen narkotisch und erstickend.
Kontakt mit Flüssigkeit verursacht Erfrierungen bzw. schwere Augenschäden.
Gefahr der Fernzündung.



3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln



Nur solche Ausrüstungen verwenden, die für das Produkt und den vorgesehenen Druck und Temperaturen geeignet sind.



Handhabung: Zündquellen im Schutzbereich um die Gasflasche vermeiden. Gasflasche vor Überhitzung schützen. Gasflasche nicht in Gruben oder in der Nähe (mind. 1 m) von Gruben/ Gräben bzw. Wassereinfläufen aufstellen.



Lagerung: Keine Lagerung in Arbeitsräumen, unter Erdgleiche und im Verlauf von Flucht- und Rettungswegen.

Flaschenwechsel: Nur von unterwiesenen Personen durchführen.

- geeignete Schutzhandschuhe angeben -

Nach jedem Flaschenwechsel und nach jedem Anschluss von Verbrauchern ist die Dichtigkeit der Verbindung mit einem Schaum bildenden Mittel (z.B. Leckspray) zu prüfen.

4. Verhalten im Gefahrfall

Notfall:

Bei **Undichtigkeit** Absperrarmaturen schließen, ebenso bei Störungen an der Verbrauchseinrichtung und im Brandfall.

Im **Brandfall** Flaschen - wenn möglich - aus Brand gefährdetem Bereich entfernen oder durch Besprühen mit Wasser kühlen.

Feuerwehr auf Vorhandensein von Gasflaschen aufmerksam machen.

5. Erste Hilfe

Notfall:



Betroffenen unter Selbstschutz gegen den Wind aus der Gefahrenzone bergen.

Nach **Hautkontakt:** Steril abdecken. Arzt hinzuziehen.

Nach **Kleidungskontakt:** durchgaste Bekleidung sofort ausziehen.

Nach **Augenkontakt:** Sofort mit Wasser spülen. Sofort Arzt aufsuchen.

Nach **Einatmen:** Frischluft, Atemwege freihalten, bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen. Arzt hinzuziehen.

Ersthelfer/in:

6. Sachgerechte Entsorgung

Leere und teilentleerte Gasflaschen mit geschlossenem Ventil und aufgeschraubter Verschlussmutter und Schutzkappe an den Flascheneigentümer / Lieferanten zurückgeben.

Rechtsquellen und Schriften

Verordnungen

- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), insbesondere § 11 in Verbindung mit Anhang I Nr. 1 „Brand- und Explosionsgefährdungen“¹
- Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt (GGVSEB)¹
- Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)¹
- Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter (RID)¹
- CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (auch bekannt unter der Abkürzung GHS)¹

Technische Regeln

- Technische Regeln für Gefahrstoffe:
 - „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“ (TRGS 510)³
 - „Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten“ (TRGS 555)³
 - „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre - Beurteilung der Explosionsgefährdung“ (TRGS 720 ff)³
 - Technische Regeln für Betriebssicherheit/Gefahrstoffe „Ortsbewegliche Druckbehälter – Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren“ (TRBS 3145/TRGS 725)³
 - Technische Regeln für Arbeitsstätten „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ (ASR A1.3)³
 - Technische Regeln für Arbeitsstätten „Beleuchtung“ (ASR A3.4)³

BG-Vorschriften, BG-Regeln, BG-Informationen

- Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (DGUV Vorschrift 1)⁴
- Unfallverhütungsvorschrift „Verwendung von Flüssiggas“ (DGUV Vorschrift 79)⁴
- „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ (DGUV Regel 113-001)⁵
- BG-Regel „Lagereinrichtungen und -geräte“ (DGUV Regel 108-007)⁴
- „Sichere Beförderung von Flüssiggasflaschen und Druckgaspackungen mit Fahrzeugen auf der Straße“ (DGUV Information 210-001)⁵
- BGHW-Kompakt „Spraydosens und Gaskartuschen in Verkaufsstellen“ (Bestell-Nr. M 20)⁴

Normen

DIN EN 14470

„Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke“

Hilfreiche Internetportale

www.komnet.nrw.de

Expertenseite zu Fragen des Arbeitsschutzes des Ministerium für Arbeit, Integration und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen (MAIS)

<http://fluessiggasanlagen.portal.bgn.de>

Fachinformationen des Sachgebietes „Verwendung von Flüssiggas“ im Fachbereich Nahrungsmittel der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN)

http://www.bgrci.de/gase_unter_druck/startseite/

Informationsportal Gase unter Druck der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI)

¹ im Internet unter www.gesetzte-im-internet.de

² im Internet unter www.gewerbeaufsicht.baden-wuerttemberg.de

³ im Internet unter www.baua.de

⁴ im Internet unter www.bghw.de ⇒ Medienshop oder für Mitgliedsunternehmen kostenlos zu beziehen: siehe Impressum

BGHW - Prävention

Postfach 12 08

53002 Bonn

Telefax 02 28 / 54 06 - 58 99

Bestellung per E-Mail: medien@bghw.de

Internet: www.bghw.de

Bestell-Nr. M 1

Ausgabe Mai 2017