



vgbe Handlungshilfe

Handlungshilfe zur Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern gem. TRGS 510

1. Ausgabe | Februar 2024

Haftungsausschluss

vgbe-Handlungshilfen sind Empfehlungen, deren Anwendung freigestellt ist. Sie berücksichtigen den zum Zeitpunkt der jeweiligen Ausgabe herrschenden bekannten Stand der Technik. Sie erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit.

Die Anwendung erfolgt auf eigene Verantwortung und auf eigene Gefahr.

vgbe energy e.V. schließt insoweit jegliche Haftung aus.

Die deutschsprachige Version dieses vgbe-Standards ist für Übersetzungen die maßgebliche Referenzausgabe.

Essen, Februar 2024

vgbe energy e.V.

Vorwort

Die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und die daraus abgeleitete Technische Regel für Gefahrstoffe 510 (TRGS 510) beschreiben die Anforderungen an die sichere Lagerung von in ortsbeweglichen Behältern befindlichen Gefahrstoffen und deren damit verbundenen Tätigkeiten.

Zu diesen Tätigkeiten zählen u.a.:

- das Ein- und Auslagern,
- das Transportieren innerhalb des Lagers,
- das Beseitigen freigesetzter Gefahrstoffe,
- die Bereitstellung zur Beförderung,
- und das Bereithalten von Gefahrstoffen in größeren Mengen als für den Produktions- und Arbeitsgang angemessen.

Grundsätzlich hat der Arbeitgeber im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung gemäß § 5 Arbeitsschutzgesetz und § 6 GefStoffV alle Gefährdungen im Zusammenhang mit der Lagerung von Gefahrstoffen zu ermitteln und Schutzmaßnahmen hinsichtlich der baulichen und technischen Ausstattung und für die durchgeführten Tätigkeiten festzulegen. Zur Gefährdungsbeurteilung zählt ebenso die Erstellung eines Explosionsschutzdokuments. Der Arbeitgeber hat ebenso die notwendige Persönliche Schutzausrüstung (PSA) bereitzustellen sowie folgende Dokumente zu erstellen:

- tätigkeitsbezogene Betriebsanweisung(en) gemäß § 14 GefStoffV,
- Arbeitsanweisung(en) für den Lagerbereich,
- Gefahrstoffverzeichnis, sofern nicht bereits anderweitig erfasst,
- weitere darüber hinaus wichtige betriebliche Informationen.

Wie ein Gefahrstofflager aufzubauen ist, beschreibt in erster Linie die TRGS 510. Hierbei ausschlaggebend sind neben den gefährlichen Eigenschaften der einzulagernden Gefahrstoffe (Art des Gefahrstoffes) die Menge bzw. die Anzahl der eingelagerten Gebinde / Verpackungen.

Diese Handlungshilfe soll als praktischer Leitfaden die Zusammenhänge zur besseren Lesbarkeit der TRGS 510 aufzeigen und umfasst damit nicht vollständig alle Regelungen der TRGS 510 und anderer Regelwerke. Dies bedeutet, dass in dieser Handlungshilfe auf bestimmte Abschnitte der TRGS 510 verwiesen wird und aus den genannten Gründen nicht näher hierauf eingegangen wird. In diesen Fällen ist dann der genannte Abschnitt direkt in der TRGS 510 nachzulesen. Die TRGS 510 ist als Download verfügbar auf den Webseiten der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) unter folgendem [Link: \(https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS-510.html\)](https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS-510.html).

Essen, Februar 2024

vgbe energy e.V.

Autoren

Diese Handlungshilfe wurde von der vgbe Arbeitsgruppe Arbeitsstoffe erstellt.
Die Autoren sind:

Dr. Herbert Lindner, Lindner AUDi

Sandra Patalla, RheinEnergie AG

Jan Raudszus, Avacon Netz GmbH

Inhaltsverzeichnis

Haftungsausschluss	2
Vorwort	3
Autoren	4
1 Grundsätze für das Lagern von Gefahrstoffen.....	6
2 Begriffe / Hinweise im Zusammenhang mit Tabelle 1.....	7
3 Beispiel Gaselagerung.....	13
3.1 Allgemeine Anforderung.....	13
3.2 Besonderheiten bei Gaselagern.....	15
3.3 Hinweise zum Explosionsschutz bei entzündbaren Gasen.....	15
4 Beispiel Sicherheitsschränke	19
4.1 Allgemeine Anforderung.....	19
4.2 Besonderheiten bei Sicherheitsschränken	20
4.3 Hinweise zum Explosionsschutz bei Sicherheitsschränken	21
5 Beispiel Gefahrstofflager	24
5.1 Allgemeine Anforderung.....	24
5.2 Besonderheiten für Gefahrstofflager	25
5.3 Hinweise zum Explosionsschutz bei Gefahrstofflagern.....	27
6 Abkürzungen.....	29
7 Tabellen.....	30
8 Abbildungen.....	31
9 Anhänge	32
Über vgbe energy	35

1 Grundsätze für das Lagern von Gefahrstoffen

Gefahrstoffe dürfen nicht an solchen Orten aufbewahrt oder gelagert werden, die zu einer Gefährdung der Beschäftigten oder anderer Personen führen können. Dazu gehören insbesondere:

- Verkehrswege; zu Verkehrswegen zählen u.a. Treppenträume, Flucht- und Rettungswege, Durchgänge, Durchfahrten und enge Höfe,
- Pausen-, Bereitschafts-, Sanitär-, Sanitätsräume oder Tagesunterkünfte. Dies gilt nicht für haushaltsübliche Mengen, die zur dortigen Verwendung vorgesehen sind.

Die ortsbeweglichen Behälter müssen so beschaffen, geeignet und verschlossen sein, dass vom Inhalt nichts ungewollt nach außen gelangen kann. Diese Voraussetzungen gelten u.a. als erfüllt, wenn die Behälter die Anforderungen gemäß Gefahrgutrecht erfüllen. In der Regel sind dies die vom Inverkehrbringer verwendeten Originalbehälter oder Originalverpackungen.

Gefahrstoffe dürfen nicht in solchen Behältern aufbewahrt oder gelagert werden, durch deren Form oder Bezeichnung der Inhalt mit Lebensmitteln verwechselt werden kann.

Es ist sicherzustellen, dass alle gelagerten Gefahrstoffe identifizierbar sind. Gefährliche Stoffe und Gemische sind gemäß TRGS 201 mit einer Kennzeichnung zu versehen, die ausreichende Informationen über die Einstufung enthält und aus der die Gefährdungen bei der Handhabung und die zu berücksichtigenden Schutzmaßnahmen hervorgehen oder abgeleitet werden können.

2 Begriffe / Hinweise im Zusammenhang mit Tabelle 1

Alle in der Tabelle 1 genannten mengenbezogenen Angaben beziehen sich auf einen Brand(bekämpfung)abschnitt, ein Gebäude oder einer baurechtlichen Nutzungseinheit. Wird in einer Spalte die maximal zulässige Menge überschritten, gelten zusätzlich die in der nächsten Spalte aufgeführten Abschnitte der TRGS 510 für den gesamten Brand(bekämpfung)abschnitt bzw. das Gebäude oder die baurechtliche Nutzungseinheit.

1. **Art des Gefahrstoffes:** Gruppierung von Gefahrstoffen in die jeweilige Gefahrenklasse gemäß der jeweiligen gefährlichen Eigenschaften und in die jeweilige Gefahrstoffkategorie
2. **Gefahrenhinweis nach CLP-Verordnung:** Nennt die jeweiligen charakteristischen H-Hinweise (Gefahrenhinweise). Diese sind nachzulesen unter Abschnitt 2 im jeweiligen produktspezifischen Sicherheitsdatenblatt.
3. **Kleinmengen:** Kleinmengen sind die maximal erlaubten Mengen an Gefahrstoffen, für die die Einhaltung der allgemeinen Maßnahmen nach Abschnitt 4 der TRGS 510 ausreichend ist. Bei der Kleinmengenregelung ist zu beachten, dass neben den einzelnen zulässigen Einzelmengen je Gefahrstoffart eine Gesamtmenge von 1.500 kg nicht überschritten werden darf. Das heißt auch wenn die Einzelmengen eingehalten werden, aber in Summe 1.500 kg zu lagernde Gefahrstoffe überschritten werden, gilt dies als Lagern im Lager.
4. **Lagern im Lager:** Umfasst alle Bestimmungen für das Lagern von Gefahrstoffen, deren Mengen nicht unter die Kleinmengenregelung fallen. Es sind Regelungen der Abschnitte 5 und 13 der TRGS 510 zu beachten. Unter Lagern im Lager fällt auch das Lagern von Gefahrstoffen in Sicherheitschränken, wobei der Sicherheitsschrank gemäß Abschnitt 5 der TRGS 510 als eigensicher gilt und damit einen eigenen Brandabschnitt bzw. Lagerabschnitt darstellt.

5. **Zusätzliche oder besondere Schutzmaßnahmen:** Über die Maßnahmen für das Lagern im Lager gibt es in den Abschnitten 6 bis 12 in der TRGS 510 besondere Maßnahmen, die zusätzlich zu beachten sind. Der jeweilig geltende Abschnitt ist explizit aufgeführt in der Tabelle 1.
6. **Lagerklasse (LGK):** Lagertechnische Gruppierung von Gefahrstoffen, insbesondere wichtig für Zusammenlagerungsverbote. Die Lagerklasse kann dem Abschnitt 7 des produktspezifischen Sicherheitsdatenblattes entnommen werden.

Tabelle 1: Mengengrenzen nach TRGS 510 und Anforderungen nach Abschnitt 4 bis 13

Art des Gefahrstoffs	Gefahrenhinweise nach CLP-Verordnung ¹	Kleinmenge, wenn die Gesamtmenge von 1.500 kg nicht überschritten wird. Zusammenlagerung ab einer Gesamtmenge von 400 kg bzw. 200 kg je Lagerklasse beachten (siehe Abschnitt 13.4 TRGS 510)	Lagern im Lager mit zusätzlichen Maßnahmen nach Abschnitt 5 und 13 TRGS 510 ²	Zusätzliche/ oder besondere Schutzmaßnahmen nach Abschnitt 6 bis 12 TRGS 510		Lagerklasse (LGK) Siehe auch Abschnitt 7 im Sicherheitsdatenblatt
		Menge	Menge	Menge	Abschnitt	LGK
Entzündbare Gase³ Kat. 1A, 1B, 2 <i>(wie z.B. Propan, Acetylen.)</i>	H220, H221	≤ 50 kg bzw. 1 Flasche	> 50 kg und > 1 Flasche	> 50 kg und > 1 Flasche	10	LGK 2A
				> 200 kg oder > 400 l	6, 7	
Akut toxische Gase³, Kat. 1, 2, 3 <i>(wie z.B. Chlor)</i>	H330, H331 in Verbindung mit H280 oder H281	≤ 0,5 kg oder ≤ 1 l	0,5 kg oder > 1 l	> 0,5 kg oder > 1 l	10	LGK 2A
				> 200 kg oder > 400 l	7, 8	
Oxidierende Gase³, Kat. 1 <i>(wie z.B. Sauerstoff)</i>	H270	≤ 50 kg bzw. 1 Flasche	> 50 kg und > 1 Flasche	> 50 kg und > 1 Flasche	10	LGK 2A
				> 200 kg oder > 400 l	7	
Gase unter Druck³, nicht akut toxisch Kat. 1, 2, 3, nicht entzündbar und nicht oxidierend <i>(wie z.B. Stickstoff, Schwefelhexafluorid (SF6)..)</i>	H280, H281	≤ 50 kg bzw. 1 Flasche	> 50 kg und > 1 Flasche	> 50 kg und > 1 Flasche	10	LGK 2A
Entzündbare Gase, Kat. 1A, 1B, 2 in Druckgaskartuschen <i>(wie z.B. Prüfgaskartuschen, Campinggaskartuschen)</i>	H220, H221	≤ 20 kg oder ≤ 50 Stück	> 20 kg oder > 50 Stück	> 20 kg oder > 50 Stück	11	LGK 2B
				> 200 kg oder > 500 Stück	6	

¹ Hier wiedergegebene H-Hinweise für die einzelnen Beispiele sind nicht abschließend; ggf. kommen weitere für das Produkt hinzu.

² Zusammenlagerungsgebote gemäß TRGS 510 Abschnitt 13 beachten; laut 13.1 ab einer Gesamtmenge von 200 kg anzuwenden

³ Druckgasbehälter / -flaschen dürfen in Arbeitsräumen nur in Sicherheitsschränken der Feuerwiderstandsklasse G30 oder höher gemäß DIN EN 14470-2 gelagert werden; Ausnahme: Eine Flasche

Art des Gefahrstoffs	Gefahrenhinweise nach CLP-Verordnung ¹	Kleinmenge, wenn die Gesamtmenge von 1.500 kg nicht überschritten wird. Zusammenlagerung ab einer Gesamtmenge von 400 kg bzw. 200 kg je Lagerklasse beachten (siehe Abschnitt 13.4 TRGS 510)	Lagern im Lager mit zusätzlichen Maßnahmen nach Abschnitt 5 und 13 TRGS 510 ²	Zusätzliche/ oder besondere Schutzmaßnahmen nach Abschnitt 6 bis 12 TRGS 510		Lagerklasse (LGK) Siehe auch Abschnitt 7 im Sicherheitsdatenblatt
		Menge	Menge	Menge	Abschnitt	LGK
Aerosole, Kat. 1, 2 in Aerosolpackungen <i>(wie z.B. Baustellenmarkierspray, Bremsenreiniger, Acetonspray...)</i>	H222, H223	≤ 20 kg oder ≤ 50 Stück	> 20 kg oder > 50 Stück	> 20 kg oder > 50 Stück	11	LGK 2B
				> 200 kg oder > 500 Stück	6	
Aerosole, Kat. 3 in Aerosolpackungen <i>(wie z.B. Prüfgase)</i>	H229	≤ 20 kg oder > 50 Stück	> 20 kg oder > 50 Stück	> 20 kg oder > 50 Stück	11	LGK 2B
Entzündbare Flüssigkeiten, Kat. 1, 2 <i>(wie z.B. Benzin (H224), Propanol, Aceton (H225))</i>	H224, H225	H224 ≤ 10 kg	H224 > 10 kg	> 200 kg	6, 7, 12	LGK 3
		Σ H224, H225 ≤ 20 kg	Σ H224, H225 > 20 kg			
Entzündbare Flüssigkeiten, Kat. 3 <i>(wie z.B. Dieseldieselkraftstoff, Terpentinersatz...)</i>	H226	≤ 100 kg	> 100 kg	> 1.000 kg	6, 7, 12	LGK 3
Oxidierende Flüssigkeiten und Feststoffe, Kat. 1 <i>(wie z.B. Natriumchloritlösung)</i>	H271	≤ 1 kg	> 1 kg	> 5 kg	7	LGK 5.1 B
				> 200 kg	9	
Oxidierende Flüssigkeiten und Feststoffe, Kat. 2, 3 <i>(wie z.B. Wasserstoffperoxid,)</i>	H272	≤ 50 kg	> 50 kg	> 200 kg	7, 9	LGK 5.1 B
Akut toxische Flüssigkeiten und Feststoffe, Kat. 1, 2, 3 <i>(wie z.B. Edelstahlbeize..)</i>	H300, H310, H330, H301, H311, H331	≤ 50 kg	> 50 kg	> 200 kg	7, 8	LGK 6.1 A, 6.1 B oder 6.1 C

Handlungshilfe zur Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern gem. TRGS 510

Art des Gefahrstoffs	Gefahrenhinweise nach CLP-Verordnung ¹	Kleinmenge, wenn die Gesamtmenge von 1.500 kg nicht überschritten wird. Zusammenlagerung ab einer Gesamtmenge von 400 kg bzw. 200 kg je Lagerklasse beachten (siehe Abschnitt 13.4 TRGS 510)	Lagern im Lager mit zusätzlichen Maßnahmen nach Abschnitt 5 und 13 TRGS 510 ²	Zusätzliche/ oder besondere Schutzmaßnahmen nach Abschnitt 6 bis 12 TRGS 510		Lagerklasse (LGK) Siehe auch Abschnitt 7 im Sicherheitsdatenblatt
		Menge	Menge	Menge	Abschnitt	LGK
Zielorgantoxische Stoffe (einmalige und wiederholte Exposition), Kat. 1 <i>(wie z.B. Methanol, Quecksilber...)</i>	H370, H371, H372	≤ 50 kg	> 50 kg	> 200 kg	7	LGK 6.1 C oder 6.1 D
Keimzellmutagene, karzinogene und reproduktionstoxische Stoffe, Kat. 1A, 1B <i>(wie z.B. Ottokraftstoff, Hydrazin, Quecksilber,...)</i>	H340 H350, H350i H360, H360F, H360D, H360FD	≤ 50 kg	> 50 kg	> 200 kg	7	LGK 6.1 C oder 6.1 D
Selbstzersetzliche Stoffe, Typ C & D, E & F <i>(wie z.B. Härter...)</i>	H242	≤ 100 kg	> 100 kg	> 200 kg	6	LGK 5.2
Stoffe, die mit Wasser entzündbare Gase entwickeln, Kat. 1, 2, 3 <i>(wie z.B. PCB Schnelltest, Lithiumbatterien / -akkus)</i>	H260, H261	≤ 200 kg	> 200 kg	> 200 kg	6	LGK 4.3
Entzündbare Feststoffe, Kat. 1, 2 <i>(wie z.B. Brennpaste...)</i>	H228	≤ 200 kg	> 200 kg	> 200 kg	6	LGK 4.1 B
Pyrophore Flüssigkeiten und Feststoffe, Kat. 1	H250	> 100 kg	> 100 kg	> 200 kg	6, 7	LGK 4.2
Selbsterhitzungsfähige Stoffe, Kat. 1, 2 <i>(wie z.B. Aktivkohle)</i>	H251, H252	> 200 kg	> 200 kg	> 200 kg	6	LGK 4.2
Desensibilisierte explosive Stoffe, Kat. 1, 2, 3, 4	H206, H207, H208	> 100 kg	> 100 kg	> 200 kg	6, 7	LGK 4.1B

Tabelle 2: Auflistung weiterer Stoffe im Lager, die in der TRGS 510 nicht explizit hinsichtlich einer Mengengrenzung aufgeführt sind, allerdings bei Zusammenlagerung berücksichtigt werden müssen.

Art des Gefahrstoffs / Stoffe im Lager	Gefahrenhinweis nach CLP-Verordnung	Weitere Gefahrstoffe, die in der TRGS 510 nicht mengenbegrenzt aufgeführt sind, allerdings bei der Zusammenlagerung berücksichtigt werden sollten.	Lagerklasse (LGK)
Ätzende Gefahrstoffe (wie z.B. Schwefelsäure, Salzsäure, Natronlauge.)	H290, H314, (H335)	Unbegrenzt	LGK 8 A oder 8 B
Sonstige brennbare flüssige Stoffe (wie z.B. Bremsflüssigkeit, Öle)	Nicht eingestuft	Unbegrenzt	LGK 10
Sonstige brennbare feste Stoffe (wie z.B. Papier, Holz)	Nicht eingestuft	Unbegrenzt	LGK 11
Sonstige nicht brennbare flüssige Stoffe (wie z.B. AdBlue..)	Nicht eingestuft	Unbegrenzt	LGK 12
Sonstige nicht brennbare feste Stoffe (wie z.B. Salz..)	Nicht eingestuft	Unbegrenzt	LGK 13
Ansteckungsgefährliche Stoffe			LGK 6.2
Selbstzersetzliche Stoffe	H240, H241		LGK 4.1 A
Radioaktive Stoffe	Nicht eingestuft		LGK 7
Sprengstoffe	H200, H201, H202, H203, H204, H205		LGK 1

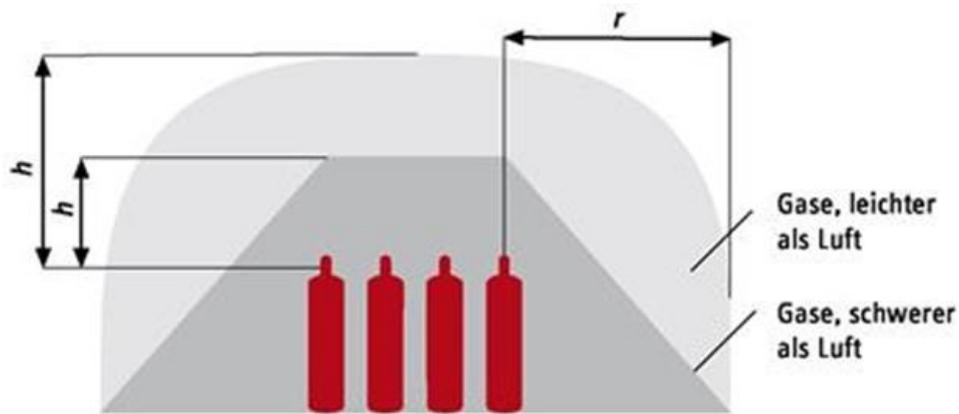
3 Beispiel Gaselagerung

Alle in der Tabelle 1 genannten mengenbezogenen Angaben beziehen sich auf einen Brand(bekämpfungs)abschnitt, ein Gebäude oder einer baurechtlichen Nutzungseinheit. Wird in einer Spalte die maximal zulässige Menge überschritten, gelten zusätzlich die in der nächsten Spalte aufgeführten Abschnitte der TRGS 510 für den gesamten Brand(bekämpfungs)abschnitt bzw. das Gebäude oder die baurechtliche Nutzungseinheit.

3.1 Allgemeine Anforderung

Für eine Bewertung der Mengengrenzen von Druckgasbehältern ist zu beachten:

- Ist gemäß TRGS 510 bei der Lagerung die Menge gefüllter Druckgasbehälter begrenzt, so dürfen restentleerte, ungereinigte Druckgasbehälter in doppelter Anzahl vorhanden sein (s. TRGS 510 10.3 (4) u. (7)).
- Zwischen Lager im Freien und anderen Einrichtungen ist ein Schutzstreifen von 5 m vorzusehen. Der Schutzstreifen kann durch bauliche Einrichtungen verringert werden (s. TRGS 510 10.3 (2)).
- Erstellung eines Explosionsschutzdokuments bei entzündbaren Gasen obligatorisch.
- Festlegung von Art und Turnus der erforderlichen Prüfungen notwendig.
- Erstellung einer Betriebsanweisung für den allgemeinen Betrieb des Lagers (siehe Anhang).
- Festlegung eines Gefahrenbereichs bei entzündbaren (H220, H221) oder akut toxischen (H330) Gasen, um bei Undichtigkeiten oder Fehlbedienungen eine Gefährdung auszuschließen. Dieser Gefahrenbereich ist nicht mit einem explosionsgefährdenden Bereich zu verwechseln.
- Für Einzelflaschen bis zu 6 Flaschen ist der Gefahrenbereich gemäß TRGS 510 10.4 wie in Bild 1 dargestellt festgelegt.



Gase...	im Raum		im Freien	
	h / m	r / m	h / m	r / m
...schwerer als Luft	1	2	0,5	1
...leichter als Luft	2	2	1	1

Bild 1: Gefahrenbereich für Gaselager bis zu 6 Flaschen

Lagerbereiche mit Druckgasbehältern (allgemein); das rechte Schild bevorzugt im Lager	
Lagerbereiche mit entzündbaren Gasen (zusätzlich)	
Lagerbereiche mit giftigen Gasen (zusätzlich)	
Lagerbereiche in denen sich erstickend wirkende Gase anreichern können (zusätzlich)	

Bild 2: Beschilderung von Gaselagern

3.2 Besonderheiten bei Gaslagern

Bei Zusammenlagerung mit anderen Gasen im Freien folgendes beachten:

- bei Zusammenlagerung von entzündbaren und oxidierenden Gasen ist Mindestabstand im Lager 2 m einzuhalten; diese Gase sind anhand der H-Hinweise H220 und H270 oder Gefahrgut-Klassifizierung (x)F und (x)O zu unterscheiden
- keine Zusammenlagerung mit anderen Stoffen im Lagerabschnitt, außer LGK 12 und 13

Bei der Lagerung von Gasen in Arbeitsräumen ist folgendes zu beachten:

- Druckgasbehälter sind in Sicherheitsschränken nach DIN 14470-2 unterzubringen
- Ausnahme: 1 Flasche

3.3 Hinweise zum Explosionsschutz bei entzündbaren Gasen

Erstellung eines Explosionsschutzschutzdokuments bei Lagerung von extrem entzündbaren, leicht entzündbaren oder entzündbaren Gasen erforderlich.

Zoneneinteilung nach DGUV Regel 113-001 EX-RL Beispielsammlung. Hier nur ein kurzer Ausschnitt:

Lagern (keine Entnahme!) entzündbarer Gase im Raum (EX-RL 1.2.1.1.1)

- a) natürliche Lüftung mit Lüftungsquerschnitt mind. 1/100 der Bodenfläche
keine Zone
- b) technische Lüftung mit mind. 2-fachem Luftwechsel
keine Zone

Auf Grund der Komplexität wird an dieser Stelle auf weitere Beispiele aktiver Lagerung verzichtet; lediglich nochmal der Hinweis, dass die Zoneneinteilung für explosionsgefährdete Bereiche nicht zu verwechseln ist mit oben beschriebenen Gefahrenbereichen.

Weiterer Hinweis: Die physikalische Gefährdung „Gase unter Druck“ H280 allein genügt nicht, um i.S.d. GefStoffV § 2 (2) eine Explosionsgefährdung herbeizuführen. Inerte Gase ohne weitere Einstufungskriterien sind daher nicht im Rahmen des Explosionsschutzdokuments zu beschreiben, obwohl im weiteren Sinne ausgeführt wird, „... kann bei Erwärmung explodieren.“

Tabelle 3: Praxisbeispiel eines Gaselagers „Netze“ (nicht Arbeitsraum) und dessen Bewertung gemäß TRGS 510.

Gaseart	Flaschen-Anzahl		Füllmenge pro Flasche	H-Hinweise (der wichtigste ist Fett)	Einschränkungen
	Voll	Leer			
Schwefelhexafluorid	12	8	40 kg	H280	③
Schwefelhexafluorid, gebraucht, Abfall	1	0	10 kg	H280, H290, H302, H331	②
Propan	4	1	11 kg	H220 , H280	①
Propan	1	1	33 kg	H220 , H280	①
Bewertung, ob Kleinmengenregelung angewendet werden kann:					
Summe H220	5	2			①
Summe H280	12	8			③
Summe H331	1	0			②
Hinweise:	<p>Sämtliche oben aufgeführten Gase sind in LGK 2A eingestuft. Eine Einstufung der weiteren Gefährdungen ist ausschließlich den H-Hinweisen zu entnehmen. Abschnitte 6, 7 und 10 sowie die Zusammenlagerung im Abschnitt 13 der TRGS 510 sind zu beachten. Je zwei leere Flaschen sind wie eine volle zu rechnen. Unter der Annahme, dass sämtliche o.g. Gase in der angegebenen Anzahl zusammen gelagert werden, gelten die im Folgenden aufgeführten Anmerkungen.</p>				
Einschränkungen / Anmerkungen:	<p>① max. 150 Druckgasbehälter in Summe bei Lagerung im Raum; inerte Gase ③ dürfen in beliebiger Menge in den gleichen Lagerabschnitt. ② max. 15 Druckgasbehälter dürfen zusätzlich zu ① gelagert werden. Größere Mengen sind separat zu lagern. Falls keine o.g. Einschränkungen, dürfen Gase mit H331 mit beliebiger Anzahl inerter Gase ③ gelagert werden.</p>				

Tabelle 4: Praxisbeispiel eines Gaselagers „Überall“ (nicht Arbeitsraum) und dessen Bewertung gemäß TRGS 510.

Gaseart	Flaschen-Anzahl		Füllmenge pro Flasche	H-Hinweise (der wichtigste ist Fett)	Einschränkungen
	Voll	Leer			
Acetylen	12	4	10 kg	H220, H280	①
Acetylen	6	2	3,2 kg	H220, H280	①
Argon	8	0	50 l	H280	③
Argon	12	6	20 l	H280	③
Formiergas 90/10	4	1	50 l	H220, H280	①
Helium	2	0	50 l	H280	③
Kohlendioxid	7	14	37,5 kg	H280	③
Propan	15	6	11 kg	H220, H280	①
Propan	4	6	33 kg	H220, H280	①
Prüfgase, inert	0	12	10 l	H280	③ ④
Sauerstoff	16	3	50 l	H270, H280	①
Stickstoff	28	11	50 l	H280	③
Stickstoff	0	7	20 l	H280	③
Wasserstoff	1	0	50 l	H220, 280	①
Bewertung, ob Kleinmengenregelung angewendet werden kann:					
Summe H220	42	19			①
Summe H280	57	50			③
Summe H270	16	3			①
Hinweise:	<p>Sämtliche oben aufgeführten Gase sind in LGK 2A eingestuft. Eine Einstufung der weiteren Gefährdungen ist ausschließlich den H-Hinweisen zu entnehmen.</p> <p>Abschnitte 6, 7 und 10 sowie die Zusammenlagerung im Abschnitt 13 der TRGS 510 sind zu beachten.</p> <p>Je zwei leere Flaschen sind wie eine volle zu rechnen.</p> <p>Unter der Annahme, dass sämtliche o.g. Gase in der angegebenen Anzahl zusammen gelagert werden, gelten die im Folgenden aufgeführten Anmerkungen.</p>				
Einschränkungen / Anmerkungen:	<p>① max. 150 Druckgasbehälter in Summe bei Lagerung im Raum; inerte Gase ③ dürfen in beliebiger Menge in den gleichen Lagerabschnitt.</p> <p>② max. 15 Druckgasbehälter dürfen zusätzlich zu ① gelagert werden. Größere Mengen sind separat zu lagern. Falls keine o.g. Einschränkungen, dürfen Gase mit H331 mit beliebiger Anzahl inerter Gase ③ gelagert werden.</p> <p>④ als inerte Prüfgase zählen nur solche, die der Gefahrgut-Klassifizierung UN 1956, 1A entsprechen.</p>				



Bild 3 und 4: Gaselager im Freien mit typischer Beschilderung. Bild 3 (links) zusätzlich mit markierter Ex-Zone

4 Beispiel Sicherheitsschränke

4.1 Allgemeine Anforderung

Die Benutzung eines Sicherheitsschranks erfüllt die Anforderungen des Brand- und Explosionsschutzes und die Aufstellung in Arbeitsräumen ist zulässig.

Die sicherheitstechnischen Anforderungen an die Beschaffenheit von Sicherheitsschränken für entzündbare Flüssigkeiten oder Feststoffe gelten als erfüllt, wenn diese der Norm DIN EN 14470-1 entsprechen. Hier wird eine Feuerwiderstandsfähigkeit von 15, 30, 60 oder 90 Minuten (Typ 90) unterschieden. Idealerweise wird heute nach dem Stand der Technik ein G90 Sicherheitsschrank eingesetzt. Andere Typen mit o.g. geringerer Feuerwiderstandsfähigkeit müssen in einer gesonderten Gefährdungsbeurteilung beurteilt werden, ob diese für die Lagerung geeignet sind.

Ältere Sicherheitsschränke nach der vorherigen Norm DIN 12925-1 haben Bestandsschutz, müssen jedoch auch wie die neuen regelmäßig geprüft werden.

Für entzündbare Gase gilt die Norm DIN EN 14470-2 sowie für ältere Sicherheitsschränke die DIN 12925-2. Hier wird eine Feuerwiderstandsfähigkeit von 30, 60 oder 90 Minuten (Typ G90) unterschieden.

Druckgaspackungen dürfen sowohl in einem Sicherheitsschrank nach DIN EN 14470-1 als auch DIN EN 14470-2 gelagert werden. Insbesondere hierbei ist auf die Zusammenlagerungsverbote entsprechend der Tabelle 12 der TRGS 510 zu achten.

Kennzeichnung (allgemein)	
Kennzeichnung wenn auch akut toxische Stoffe Kat. 1 bis 3 gelagert werden (zusätzlich)	
Kennzeichnung wenn Druckgasflaschen in einem Sicherheitsschrank nach DIN EN 14470-2 gelagert werden (zusätzlich)	

Bild 5: Beschilderung von Sicherheitsschränken

4.2 Besonderheiten bei Sicherheitsschränken

- Die Schranktüren müssen von jeder Stellung aus vollständig selbstschließend sein. Die Schließzeit der Türen, vom Zeitpunkt des Auslösens an, darf 20 Sekunden nicht überschreiten.
- Wenn eine Feststallanlage eingebaut ist, müssen die Türen bei einer Temperatur von über 50 °C in der Umgebung der Vorderseite des Schrankes vollständig schließen.
- Die Schränke müssen mit Öffnungen für Zu- und Abluft versehen sein, um den Anschluss des Schrankes an ein Abluftsystem zu ermöglichen.
- Die Zu- und Abluftöffnung der Sicherheitsschränke müssen im Brandfall bei einer Temperatur des Luftstromes von 70 ± 10 °C selbsttätig schließen.
- Die Abluft ist an eine ungefährdete Stelle zu führen.
- In einem belüfteten Schrank muss bei geschlossenen Türen ein Luftwechsel stattfinden, der mindestens dem 10fachen Schrankinnenvolumen je Stunde entspricht.
- Empfehlung: Für die aktive Lagerung von extrem entzündbaren, leicht entzündbaren oder entzündbaren Stoffen ist eine technische Entlüftung ins Freie sinnvoll.

- Empfehlung: Der 10-fache Luftwechsel sollte durch eine sicherheitstechnische Einrichtung überwacht werden. Eine Unterschreitung der Luftwechselrate sollte optisch und / oder akustisch angezeigt werden, auch bei Sicherheitsschränken mit Absaugung über Aktivkohle-Filteraufsatz.
- Sicherheitsschränke müssen jährlich von einer befähigten Person bzw. einer Fachfirma überprüft werden.
- Aktivkohle Filteraufsätze müssen ggf. mehrmals im Jahr überprüft werden.
- Aktivkohle Filteraufsätze sind für die Rückhaltung von Propan / Butan, also bei Lagerung von Druckgaspackungen, völlig ungeeignet.
- Sicherheitsschränke ohne technische Lüftung sind über einen Potenzialausgleich zu erden.
- In den Sicherheitsschränken ist auf Ordnung und Sauberkeit zu achten. Ausgelaufene Stoffe sind sofort aufzunehmen und schadlos zu entsorgen.
- Stoffe, die gefährlich miteinander reagieren können, dürfen nicht in demselben Sicherheitsschrank gelagert werden.
- Im Innern der Sicherheitsschränke dürfen sich keine Zündquellen befinden.

4.3 Hinweise zum Explosionsschutz bei Sicherheitsschränken

Erstellung eines Explosionsschutzdokuments bei Lagerung von extrem entzündbaren, leicht entzündbaren oder entzündbaren Stoffen erforderlich.

Zoneneinteilung nach DGUV Regel 113-001 EX-RL-Beispielsammlung.

1 Sicherheitsschrank nach DIN EN 14470-1 (Flüssigkeiten u. Feststoffe)

a) Sicherheitsschrank mit technischer Lüftung ins Freie;

mind. 10-facher Luftwechsel

Aktive Lagerung = Lagern verschlossener und offener / angebrochener Gebinde

Innen: Zone 2; Außen: keine Zone

b) **Sicherheitsschrank mit Aktivkohle Filteraufsatz (AKF)⁴**

Innen: Zone 2; Außen: Zone 2 kugelförmig mit $R = 2,5$ m um die Abluftöffnung herum

c) **Sicherheitsschrank mit natürlicher Lüftung**

Innen: Zone 1; Außen: Zone 2 mit $R = 2,5$ m und $H = 0,5$ m über Fußboden

2 Sicherheitsschrank nach DIN EN 14470-2 (Gase)

a) **Sicherheitsschrank mit technischer Lüftung ins Freie;**

mind. 10-facher Luftwechsel

Nur Lagern und Bereithalten

Innen: keine Zone; Außen: keine Zone

b) **Sicherheitsschrank mit technischer Lüftung ins Freie;**

mind. 120-facher Luftwechsel. Zusätzlich technische Lüftung im Raum Lagern, Bereithalten und Entleeren

Innen: keine Zone; Voraussetzung: keine g.e.A. bei Flaschenwechsel durch spezielle Dichtungen usw.

c) **Sicherheitsschrank mit technischer Lüftung ins Freie;**

mind. 120-facher Luftwechsel. Zusätzlich technische Lüftung im Raum Lagern, Bereithalten und Entleeren

Innen: Zone 2; Voraussetzung: g.e.A. durch Membranriss oder bei Flaschenwechsel nicht auszuschließen

d) **Sicherheitsschrank mit Aktivkohle Filteraufsatz**

nicht erlaubt

e) **Sicherheitsschrank mit natürlicher Lüftung**

nicht erlaubt

⁴ Ein AKF wirkt nur bedingt; hier ist die Medienliste des Herstellers zu beachten. So ist dieser unwirksam bei den allermeisten Druckgaspackungen u. -kartuschen. Auf weitere Gefährdungen bei Einlagerung von reizenden, giftigen, gesundheitsschädlichen usw. Stoffen ist z.B. über die GBU hinzuweisen.

Tabelle 5: Praxisbeispiel einer Lagerung von Gefahrstoffen und deren Bewertung gemäß TRGS 510

Produkt /Stoff	Gebindegröße	Menge	H-Hinweise	LG K	Max. Lagerung ohne zusätzliche / besondere Schutzmaßnahmen
Nitro-Universalverdünnung	500 ml	2.000 ml <i>(ca. 1,6 kg H225)</i>	H225, H304, H315, H319, H335; H336, H373, H 412	3	< 20 kg
Hochglanzlack	500 ml	5.000 ml <i>(ca. 5,5 kg H226)</i>	EUH 066, EUH 208, H226, H412	3	< 100 kg
Brennspiritus	1.000 ml	2.000 ml <i>(ca. 1,6 kg H225)</i>	H225, H 319	3	< 20 kg
Entzündlicher Reiniger (PE-Reiniger)	750 ml	6.000 ml <i>(ca. 4,8 kg H225)</i>	H225	3	< 20 kg
WD 40	400 ml	2.000 ml <i>(5 Stück H222)</i>	EUH066, H222, H229, H336	2B	<=20 kg/50 Stück
Markierungsfarbe (Spray)	400 ml	2.400 ml <i>(6 Stück H222)</i>	EUH208, H222, H229, H315, H319, H 336, H412	2B	<=20 kg/50 Stück
Acetonspray	400 ml	1.200 ml <i>(3 Stück H222)</i>	EUH066, H222, H229, H319, H336	2B	<=20 kg/50 Stück
Kriechöl (Spray)	400 ml	1600 ml <i>(4 Stück H222)</i>	EUH066, H222, H229	2B	<=20 kg/50 Stück
Schmieröl-Spray	400 ml	2.000 ml <i>(5 Stück H222)</i>	H222, H229, H315, H412	2B	<=20 kg/50 Stück
Hautdesinfektion	1.000 ml	5.000 ml <i>(ca. 4,5 kg H226)</i>	H226, H319, H336	3	<100 kg
Pattex Kraftkleber classic	100 ml	200 ml <i>(ca. 0,17 kg H225)</i>	EUH066, H225, H319, H336	3	< 20 kg
Scheibenenteiser	250 ml	2.000 ml <i>(ca. 1,9kg H226)</i>	H226	3	<100 kg
Motomix	5.000 ml	5.000 ml <i>(ca. 3,5 kg H224)</i>	H224, H304, H315, H336, H411	3	< 10 kg
Zement BE-weiß	55 g	<i>0,220 kg H225</i>	H225, H315, H317, H336, H411	3	< 20 kg
Bewertung, ob Kleinmengenregelung angewendet werden kann:					
Hierbei ist folgendermaßen vorzugehen. Die Mengen der Produkte sind anhand ihres kritischsten H-Hinweises zu addieren. Dieser ist in der Tabelle unter der Spalte „Menge“ hervorgehoben.					
<i>Summe H225</i>		<i>8,39 kg</i>		3	< 20 kg
<i>Summe H226</i>		<i>11,9 kg</i>		3	<100 kg
<i>Summe H222</i>		<i>9,2 kg</i>		2B	<=20 kg/50 Stück
<i>Summe H224</i>		<i>3,5 kg</i>		3	< 20 kg
<i>Summe Σ H224, H225</i>		<i>11,89 kg</i>		3	≤ 20 kg
Ergebnis	Eine Lagerung unter Anwendung der Kleinmengenregelung ist gemäß TRGS 510 zulässig, jedoch sind zusätzliche Schutzmaßnahmen zu ergreifen (s. Tab. 1)				

5 Beispiel Gefahrstofflager

5.1 Allgemeine Anforderung

Unter Gefahrstofflager oder Gefahrstoffräume fallen betriebliche Räume in denen Gefahrstoffe in solchen Mengen gelagert werden, dass diese nicht unter die Kleinstmengenregelung der TRGS 510 fallen (siehe hierzu Tabelle 1 dieser Handlungshilfe).

Außerdem werden in diesen Räumen zum Lagern keine Sicherheitsschränke eingesetzt. Die Lagerung der unterschiedlichen Gebinde erfolgt in Lager- einrichtungen wie bspw. Regalen, auf Paletten, in Schränken in Form eines Fass- bzw. Großbindelagars.

Gefahrstoffe sind in Lagern mit unten aufgeführten Pflichten zu lagern, wenn die in Tabelle 1 aufgeführten Lagermengen pro Brandabschnitt, Gebäude oder Nutzungseinheit überschritten werden.

Es muss eine ausreichende Beleuchtung von mindestens 50 Lux gemäß ASR A3.4 vorhanden sein. Die Beleuchtung muss so angebracht sein, dass eine Erwärmung des Lagerguts, die zu einer gefährlichen Reaktion führen kann, vermieden wird.

Im Lager muss eine ausreichende Belüftung (siehe ASR A3.6) vorhanden sein, wenn durch ein unbeabsichtigtes Freisetzen von Gefahrstoffen eine Gefährdung von Beschäftigten oder anderen Personen möglich ist.

Das Gefahrstofflager ist als solches zu kennzeichnen, z.B. mit dem Wort „Gefahrstofflager“ an den Zugängen, ergänzt um die notwendigen Sicherheitshinweise in Form eindeutiger Piktogramme (s. ASR A1.3).

Zugangstüren zu Gefahrstofflagern	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Gefahrstofflager</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p>Zutritt für Unbefugte verboten!</p> </div>  </div> </div>
Lagerbereich mit extrem entzündbaren, leicht entzündbaren oder entzündbaren Stoffen	 
Lagerbereich mit EX Zone	  
Lagerbereich mit lebensgefährlichen bzw. giftigen Stoffen	 
Lagerbereich mit Gasflaschen	

Bild 6: Beschilderung von Gefahrstofflagern

5.2 Besonderheiten für Gefahrstofflager

Lager sind in einem ordnungsgemäßen Zustand zu halten und ordnungsgemäß zu betreiben (ggf. sind Maßnahmen in der Betriebsanweisung festzuhalten). Dazu gehört u.a.:

- Halten von Sauberkeit und Ordnung.
- Nicht mehr benötigte Werkzeuge, Betriebsmittel, Leitern, Tritte, Leerpalletten, Verpackungsmaterial etc. sind sofort wegzuräumen beziehungsweise an den vorgesehenen Aufbewahrungsorten abzustellen.
- Durchgänge, Zugänge, Verkehrswege müssen frei sein.
- Bodenverunreinigungen sind umgehend zu beseitigen; zusätzlich Durchführung regelmäßiger Bodenreinigungen.

- Durchführung regelmäßiger Begehungen, Kontrollen und Prüfungen auf ausreichende Funktion, Zuverlässigkeit und Wirksamkeit von z.B.:
 - Auffangvorrichtungen (Dichtigkeit und Belegung)
 - Augen- und Körperduschen (Funktionsfähigkeit)
 - Lagereinrichtungen (Einhaltung von Fach- und Feldlasten von Regalen, Unversehrtheit von Regalteilen, etc.)
 - Sicherheitseinrichtungen (z.B. Be- und Entlüftung, Gaswarn-einrichtungen usw. auf Funktionsfähigkeit)
 - Behälter und Verpackungen sind regelmäßig auf Beschädigungen (Dichtheit und Korrosion) und Materialermüdung („Kunststoffuhr“) zu überprüfen
 - Überlagerte, nicht mehr brauchbare oder nicht mehr gebrauchte Produkte sind ordnungsgemäß zu entsorgen
 - Lüftungseinrichtungen (Unversehrtheit von Lüftungskanälen und Erfassungseinrichtungen)
 - Die Ergebnisse der regelmäßigen Begehungen, Kontrollen und Prüfungen müssen in geeigneter Form dokumentiert werden.
 - Arbeitsorganisatorische Festlegung von ggf. ergänzenden Kontrollen (z.B. arbeitstägliche Funktionskontrollen, ggf. mit Checkliste)
 - Notwendige Instandsetzungsmaßnahmen der für den sicheren Betrieb des Lagers erforderlichen baulichen und technischen Einrichtungen sind unverzüglich vorzunehmen.
 - Festlegung der maximalen Lagermengen pro Lagerbereich durch Lagerleitung

5.3 Hinweise zum Explosionsschutz bei Gefahrstofflagern

Erstellung eines Explosionsschutzdokuments bei Lagerung von extrem entzündbaren, leicht entzündbaren oder entzündbaren Stoffen erforderlich.

Zoneneinteilung nach DGUV Regel 113-001 EX-RL Beispielsammlung.

Weitere Hinweise finden sich in TRGS 510, z.B. Kapitel 12.6.2 (2) u. (3).

Lagerraum mit entzündbaren Flüssigkeiten und Feststoffen bis 1.000 L / kg Gesamtmenge

- a) mind. 0,4-facher Luftwechsel bei Raumgröße < 100 m³
Zone 2 gesamter Raum
- b) mind. 0,4-facher Luftwechsel bei Raumgröße > 100 m³
Zone 2 im Raum bis 1,5 m Höhe
- c) mind. 2-facher Luftwechsel
keine Zone

Warum ist das wichtig? Elektrische Einrichtungen in explosionsgefährdeten Bereichen sind grundsätzlich in ATEX-Ausführung zu installieren. Arbeiten sind so zu gestalten, dass keine Zündquellen entstehen. Das Laden von Batterien in explosionsgefährdeten Bereichen ist nicht gestattet.

Tabelle 6: Praxisbeispiel einer Lagerung von Gefahrstoffen im Gefahrstofflager und deren Bewertung gemäß TRGS 510

Produkt /Stoff	Gebindegröße	Menge	H-Hinweise	LGK	Max. Lagerung ohne zusätzliche / besondere Schutzmaßnahmen
Propan	11 kg Druckgasflasche	33 kg (3 Stück)	H220, H280	2A	≤50 kg bzw. 1 Flasche
Diesel	20l Kanister	100 l (5 Stück) <i>(ca. 80 kg H226)</i>	H226, H304, H315, H332, H351, H373, H411	3	< 100 kg
Dickschichtfarbe	30 l Metalleimer	3000 l (10 Stück) <i>(ca. 438 kg H226)</i>	EUH 066, EUH 208, H226, H412	3	< 100 kg
Desinfektionsmittel (Isopropanol)	5 l Kanister	50 l (10 Stück) <i>(ca. 42 kg H226)</i>	H225, H319, H336	3	< 100 kg
Entzündbarer Reiniger (PE-Reiniger)	750 ml Flasche	7,5 l (10 Stück) <i>(ca. 6 kg H225)</i>	H225	3	< 20 kg
Kettensägen Benzin	5 l (Kanister)	50 l (10 Stück) <i>(ca. 35 kg H224)</i>	H224, H304, H315, H336, H411	3	< 10 kg
Spraydosen	400 ml (Karton mit 6 Stück)	10 Kartons <i>(60 Stück H222)</i>	EUH208, H222, H229, H315, H319, H 336, H 412	2B	≤20 kg / 50 Stück
Kaltreiniger	200 l Fass	800 l (4 Stück) <i>(ca. 616 kg)</i>	H304	10	Unbegrenzt
Öle (Hydraulik, Schalteröl, Isolieröl)	200 l Fass	2000 l (10Stück) <i>(ca. 1712 kg)</i>	(H304), (H412)	10	Unbegrenzt
Bewertung, ob Kleinmengenregelung angewendet werden kann:					
Summe H220		33kg / 3 Flaschen		2A	Ergebnis ist > 50 kg bzw. 1 Flasche
Summe H224		6 kg		3	Ergebnis ist < 10 kg
Summe H226		560 kg		3	Ergebnis ist >100 kg allerdings <1000 kg
Summe H222		60 Stück		2B	Ergebnis ist > 20 kg / 50 Stück allerdings < 200 kg / 500 Stück
Summe H224		35 kg		3	Ergebnis ist > 10 kg allerdings < 200 kg
Summe H224, H225		41 kg		3	Ergebnis ist > 20 kg allerdings < 200 kg
Summe LGK 10		2328 kg		10	Unbegrenzt
Ergebnis	Eine Lagerung unter Anwendung der Kleinmengenregelung ist gemäß TRGS 510 nicht zulässig. Da die Grenzen zur Kleinmengenregelung nicht eingehalten werden und mehr als 200 kg Gesamtmenge gelagert werden , sind die Abschnitte 5 und 13 der TRGS 510 für das Lagern im Lager anzuwenden.				
	Zusätzlich sind aufgrund der Summe H220 der Abschnitt 10 und der Summe H222 der Abschnitt 11 der TRGS 510 zu beachten.				

6 Abkürzungen

ADN	Accord européen relatif au transport international de marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen)
ADR	Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straßen)
AKF	Aktivkohlefilter
ASR	Arbeitsstättenrichtlinie
ATEX	Atmosphère Explosible; RL 2014/34/EU
BTA	Betriebsanweisung
CLP	siehe GHS
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
GHS	VO(EG) 1272/2008 Globally Harmonized System of Classification, Labelling and Packaging of Chemicals; auch CLP-Verordnung genannt
LGK	Lagerklasse (nach TRGS 510)
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
RID	Règlement concernant le transport international ferro-viaire de marchandises dangereuses (Ordnung über die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter)
SDB	Sicherheitsdatenblatt
TRGS	Technische Regel Gefahrstoffe

7 Tabellen

- Tabelle 1: Mengengrenzen nach TRGS 510 und Anforderungen nach Abschnitt 4 bis 13
- Tabelle 2: Auflistung weiterer Stoffe im Lager, die in der TRGS 510 nicht explizit hinsichtlich einer Mengenbegrenzung aufgeführt sind, allerdings bei Zusammenlagerung berücksichtigt werden müssen.
- Tabelle 3: Praxisbeispiel eines Gaselagers „Netze“ (nicht Arbeitsraum) und dessen Bewertung gemäß TRGS 510
- Tabelle 4: Praxisbeispiel eines Gaselagers „Überall“ (nicht Arbeitsraum) und dessen Bewertung gemäß TRGS 510
- Tabelle 5: Praxisbeispiel einer Lagerung von Gefahrstoffen und deren Bewertung gemäß TRGS 510
- Tabelle 6: Praxisbeispiel einer Lagerung von Gefahrstoffen im Gefahrstofflager und deren Bewertung gemäß TRGS 510

8 Abbildungen

- Bild 1: Gefahrenbereich für Gaselager bis zu 6 Flaschen
- Bild 2: Beschilderung von Gaselagern
- Bild 3 und 4: Gaselager im Freien mit typischer Beschilderung. Bild 3 (links) zusätzlich mit markierter Ex-Zone
- Bild 5: Beschilderung von Sicherheitsschränken
- Bild 6: Beschilderung von Gefahrstofflagern

9 Anhänge

Anhang 1: BTA Gefahrstofflager

BTA_0139	BETRIEBSANWEISUNG	
	gemäß §14 GefStoffV	Lindner AUDi 03/2023
	Geltungsbereich und Tätigkeiten	
	Läger, in denen Gefahrstoffe in für den Anwender bestimmten Verpackungen gelagert werden. Sie gilt für alle Tätigkeiten, die mit dem Lagern in Verbindung stehen.	

BEZEICHNUNG

Sammel-BTA für Gefahrstoffläger

1. Gefahrenpiktogramme, Gefahrenklassen und Lagerklassen

Lager-Produkte können durch Gefahrenpiktogramme, Gefahrenhinweise sowie durch Angaben zu Gefahr- und Lagerklassen gekennzeichnet sein. Weitere Angaben zum Produkt finden sich in Sicherheitsdatenblättern und Produktinformationen der Hersteller.

Ein Produkt kann gemäß GHS- / CLP-Verordnung mit mehreren Piktogrammen versehen sein, die um Gefahren-Hinweise (H-Hinweise) und Vorsorge-Hinweise (P-Hinweise) ergänzt sind:

Die Versandverpackungen können zusätzlich mit folgenden Gefahrzetteln (einer oder mehrere) nach ADR / RID / ADN versehen sein:

Mitunter sind Lagerklassen (LGK; siehe Tabelle unten) entsprechend TRGS 510 auf der Verpackung angegeben. Bei der Lagerung sind folgende Zusammenlagerungsverbote zu beachten:

LGK	1	2A	2B	3	4.1A	4.1B	4.2	4.3	5.1A	5.1B	5.1C	5.2	6.1A	6.1B	6.1C	6.1D	6.2	7	8A	8B	10-13	10*	11*	12*	13*
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2A	-	3	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	2	-	-
2B	-	2	+	+	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
3	-	-	+	+	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	6	-	-	-	-	+	+	5	+	5	+
4.1A	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1
4.1B	-	-	-	-	1	+	6	6	-	4	-	1	8	-	6	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
4.2	-	-	-	-	6	+	6	-	-	-	-	-	-	6	6	-	-	-	-	6	6	6	6	6	+
4.3	-	-	-	-	6	6	6	-	-	-	-	-	-	6	6	-	-	-	-	6	6	6	6	6	6
5.1A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
5.1B	-	-	-	4	4	-	-	-	-	+	1	-	4	4	6	6	-	-	-	7	+	7	7	7	+
5.1C	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1
5.2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	+
6.1A	-	-	-	-	8	-	-	-	-	4	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	5	+	6	+
6.1B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	5	+	5	+
6.1C	-	-	-	-	-	+	6	6	-	6	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+
6.1D	-	-	-	-	6	6	6	6	-	6	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+
6.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
8A	-	2	+	+	1	+	6	6	-	7	1	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+
8B	-	+	+	+	1	+	6	6	-	+	1	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+
10-13	-	2	+	5	1	+	6	6	-	7	1	1	5	5	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
10*	-	+	+	+	1	+	6	6	-	7	1	1	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
11*	-	2	+	5	1	+	6	6	-	7	1	1	5	5	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
12*	-	+	+	+	1	+	6	6	-	+	1	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
13*	-	+	+	+	1	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+

Legende:
 Separatlagerung erforderlich
 Nr.: Zusammenlagerung eingeschränkt erlaubt, siehe die Erläuterungen der Nr. im folgenden Absatz 3
 Zusammenlagerung erlaubt
 * Die Zuordnung der Lagerklassen 10, 11, 12 und 13 ist optional, siehe Anhang 2 Abschnitt A.2.2

2. Gefahren für Mensch und Umwelt

Vom Lager-Produkt können folgende Gefahren ausgehen:

Toxizität / Lebensgefahr bei Hautkontakt, beim Einatmen und Verschlucken; auch längerfristig Carcinogenität, Mutagenität, Reproduktionstoxizität.

Gesundheitsgefahr / Zielorgantoxizität, der Haut, Schleimhäute, Atemwege.

Entzündbarkeit durch entzündbare Flüssigkeiten, feste Stoffe sowie Gase / Aerosole.

Explosionsgefahr durch Produkte, die explosionsfähige Gas- oder Dampf-/Luft-Gemische oder in Berührung mit Wasser brennbare Gase bilden können.

Berstgefahr bei unzulässiger Erwärmung von Druckgasbehältern und Spraydosens.

Umweltgefahr durch

- Produktfreisetzung (Wasser, Boden, Luft); insbesondere bei älteren Verpackungen
- Unsachgemäße Entsorgung von Abfällen und
- Freisetzung von Brandgasen.

3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln



- Bei Tätigkeiten im Lager Arbeitskleidung und ggf. als persönliche Schutzausrüstung Schutzschuhe, Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen
- Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstung getrennt von der Straßenkleidung aufbewahren
- Durch Produkt verunreinigte Kleidung sofort ausziehen, gesondert aufbewahren und fachgerecht reinigen
- Sehr giftige und giftige Produkte unter Verschluss oder so lagern, dass nur fachkundige Personen Zugang haben
- Verbot des Umgangs mit Feuer und offenem Licht und das Rauchverbot beachten
- Feuerarbeiten (z.B. Schweißen und Brennen) und Arbeiten, bei denen Funkenbildung möglich ist (Stemmen, Schleifen und Bohren) nur mit schriftlicher Erlaubnis vornehmen
- Mit Lagergütern so umgehen, dass Beschädigungen der Verpackungen sowie das Austreten von Produkt vermieden wird
- Lagerung der Produkte nur nach Einlagerungsplan; hierbei Zusammenlagerungsverbote gemäß TRGS 510 beachten
- Produkte übersichtlich und nur auf den dafür vorgesehenen Flächen bzw. in den Lagereinrichtungen lagern. Lageranweisungen (z.B. für Stapelhöhe, zulässige Belastung und für die Kontrolle auf Mängel) beachten
- Ältere Produkte, insbesondere solche mit alten Gefahrensymbolen, bevorzugt verbrauchen
- Rettungswege, Notausgänge und Feuerwehrezufahrten ständig freihalten
- Innerbetriebliche Verkehrsregelungen beachten
- Überlagerte oder unbrauchbar gewordene Produkte und verunreinigtes Packmaterial bzw. Aufsaugmittel für Flüssigkeiten nach gesonderter Arbeitsanweisung zur späteren ordnungsgemäßen Entsorgung aufbewahren
- Für Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz sorgen und Unfallgefahren beseitigen bzw. dem Vorgesetzten melden
- Verbot des Essens, Trinkens, Rauchens und Schnupfens in Lagerräumen beachten
- Vor dem Essen, Trinken, Rauchen oder Schnupfen die Hände gründlich reinigen
- Nach Arbeitsende Gesicht und Hände gründlich reinigen oder Dusche benutzen
- Bestehende Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche und werdende Mütter beachten.

4. Verhalten im Gefahrfall

4.1 Verhalten bei Bränden

- Brandalarm auslösen; Notfallplan und Brandschutzordnung beachten
- Unkontrolliertes Abfließen von Löschwasser verhindern (z.B. Gullys in der Ladezone schließen oder abdecken; zusätzliche Auffangmöglichkeiten z.B. durch Errichten von Barrieren oder durch Bereitstellen von Tankwagen schaffen)
- Mit der Feuerwehr Möglichkeit der Bergung von Produkten aus gefährdeten Bereichen prüfen

4.2 Verhalten bei Produktaustritt

- Beschäftigte sowie unbeteiligte Dritte warnen und nach Notfallplan Vorgesetzte informieren
- Produktkontakt vermeiden (Stäube und Dämpfe nicht einatmen; Produkt nicht auf die Haut oder in die Augen gelangen lassen)
- Zur Beseitigung von ausgetretenem Produkt die bereitgestellte PSA wie Schutzhandschuhe, Schutzstiefel, Schutzbrille und Atemschutzgerät tragen
- Flüssige Produkte am Fortfließen hindern, mit saugfähigem Material aufnehmen und in verschließbare Behälter füllen; nicht wegpülen
- Bei Austritt von brennbaren Flüssigkeiten Funkenbildung vermeiden, Feuerarbeiten einstellen und erhitzte Metallteile sofort mit Wasser kühlen; für gute Belüftung sorgen
- Pulver und Granulate z.B. mit zulässigem Staubsauger aufnehmen und in verschließbare Behälter füllen; nicht wegpülen, Feuerarbeiten einstellen
- Verschmutzte Umgebung mit feuchtem Lappen reinigen, Reinigungsmaterial und verunreinigte Verpackungen in verschließbare Behälter füllen.

4.3 Verhalten bei Hochwasser

- Produkte aus dem Gefahrenbereich entfernen
- Falls erforderlich, mit Hilfe von Sandsäcken Dämme errichten, ggf. Feuerwehr zu Hilfe rufen
- Bei Überflutung des Lagers ggf. Behörde gemäß Alarmplan benachrichtigen.

5. Erste Hilfe

Notruf: (0)-112



Bei Erste-Hilfe-Leistungen immer zuerst an den Selbstschutz denken!

Erste Hilfe leisten (Blutungen stillen, verletzte Gliedmaßen ruhig stellen, Schockbekämpfung).

Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung sofort wechseln. Betroffene Körperteile mit Wasser und Seife gründlich reinigen.

Augenkontakt: Lange (15 Min.) mit viel Wasser spülen und Augenarzt aufsuchen.

Jede Erste-Hilfe-Leistung ist im Verbandbuch zu dokumentieren.

6. Entsorgung



Entsorgung unbrauchbar gewordener Produkte und produkthaltiger Abfälle als "Sonderabfall" gemäß den Angaben auf der Verpackung oder in den Sicherheitsdatenblättern; größere Mengen ggf. mit dem Hersteller oder der Abfallhotline abklären (Tel. xxxxx).

Entsorgung von Brandrückständen mit den zuständigen Stellen abstimmen.

Anhang 2: BTA Sicherheitsschrank

BTR_0099	<p align="center">BETRIEBSANWEISUNG gemäß §14 GefStoffV und TRGS 510 A.1.2</p> <p align="center">Geltungsbereich und Tätigkeiten Alle Betriebsbereiche; Lagerung von Gefahrstoffen</p>	<p align="center">Lindner AUDi 03/2023</p>
Anwendungsbereich		
Sicherheitsschrank für Gefahrstoffe		
Allgemeines		
<p>Sicherheitsschränke müssen die Anforderungen der DIN EN 14470-1 erfüllen. Dies bedeutet in erster Linie, sie müssen eine Feuerwiderstandsfähigkeit von 90 Minuten aufweisen. Ältere / andere Sicherheitsschränke sind im Einzelfall zu prüfen und das Ergebnis ist entsprechend zu dokumentieren. Hier gelten ggf. abweichende Regeln zu den im Folgenden wiedergegebenen. Herstellerbescheinigungen, Herstellerangaben sowie regelmäßig wiederkehrende Prüfungen des Sicherheitsschranks sind durch den Verantwortlichen zu archivieren. Im Ex-Schutz-Dokument ist der Sicherheitsschrank zu beurteilen; Zoneneinteilung siehe dort. Hierbei sind die Unterschiede für Sicherheitsschränke mit bzw. ohne technischer Lüftung zu beachten. Grundsätzlich dürfen unterschiedliche Gefahrstoffe, die in gefährlicher Weise miteinander reagieren können, nicht in demselben Sicherheitsschrank gelagert werden. Zusammenlagerverbote ergeben sich durch die Lagerklassen aus der TRGS 510. Siehe hierzu deren Angabe im SDB. Es wird daran erinnert, stets aktuelle SDB bzw. Herstellerinfos für die Beurteilungen heranzuziehen. Hinweis: Diese BTR_0099 gilt nicht für Sicherheitsschränke für Gase nach DIN EN 14470-2.</p>		
Gefahren für Mensch und Umwelt		
	<p>Spezifische Gefährdung durch Gefahrstoffe: siehe hierzu stoffbezogene BTA. Explosionsgefährdung bei nicht sachgemäßem Umgang.</p>	
Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln		
   	<p>Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstung der Tätigkeit anpassen; s. stoffspezifische BTA. Mit Lagergütern so umgehen, dass Beschädigungen der Verpackungen sowie das Austreten von Produkt vermieden werden. Einzustellende Verpackungen dürfen Außen keine Produktreste aufweisen – auch keine Reste von Fremdprodukten. Lagerung der Produkte nur nach Einlagerungsplan; hierbei Zusammenlagerungsverbote gemäß TRGS 510 beachten. Entzündbare Flüssigkeiten mit Einstufung H 224 nur in technisch belüfteten Sicherheitsschränken lagern. Überlagerte oder unbrauchbar gewordene Produkte ordnungsgemäß entsorgen. Im Sicherheitsschrank dürfen keine Tätigkeiten wie z.B. Umfüllen durchgeführt werden. Änderungen am Sicherheitsschrank sind grundsätzlich verboten. Die technische Lüftung des Sicherheitsschranks ist dauerhaft in Betrieb zu halten. Bei Ausfall oder Unregelmäßigkeiten an den Sicherheitseinrichtungen (z.B. Lüfter) ist im Sicherheitsschrank, im Lüfter, in den anschließenden Rohrleitungen sowie der unmittelbaren Umgebung mit explosionsfähiger Atmosphäre zu rechnen. Daher ist bei jedem Verdacht zunächst fachlicher Rat einzuholen und erst nach Herstellen eines sicheren Zustands der Schrank zu öffnen bzw. der Lüfter wieder einzuschalten.</p>	
Verhalten im Gefahrenfall		
<p>Verhalten nach Bränden War der Sicherheitsschrank einem Schadensfeuer ausgesetzt, ist dieser grundsätzlich nur durch Fachkundige zu öffnen. Bedingt durch seine Bauart und seine Ausrüstung ist der Schrank nicht mit einfachen Mitteln zu öffnen; daher immer Fachfirma hinzuziehen.</p> <p>Verhalten bei Produktaustritt Mitarbeiter warnen und nach Notfallplan Vorgesetzte informieren. Produktkontakt vermeiden. Zur Beseitigung von ausgetretenem Produkt die bereitgestellte persönliche Schutzausrüstung wie Schutzhandschuhe, Schutzbrille und ggf. Atemschutzgerät tragen. Flüssige Produkte am Fortfließen hindern, mit saugfähigem Material aufnehmen und in verschließbare Behälter füllen; nicht wegspülen. Ordnungsgemäß entsorgen.</p> <p>Technische Lüftung Grundsätzlich kann der Sicherheitsschrank ohne technische Lüftung betrieben werden. Jedoch ist zu beachten, dass entsprechend des Lagergutes unterschiedliche Gefährdungen auftreten können, wie gesundheitsschädliche, ätzende oder explosionsgefährliche Atmosphäre. Diese ist im Explosionsschutzdokument zu beurteilen.</p>		
Entsorgung		Abfallhotline Tel.: xxxxx
	<p>Entsorgung unbrauchbar gewordener Produkte und produkthaltiger Abfälle als "Sonderabfall" gemäß den Angaben auf der Verpackung oder in den SDB; größere Mengen ggf. mit dem Hersteller oder der Abfallhotline abklären. Entsorgung von Brandrückständen mit den zuständigen Stellen abstimmen.</p>	

Über vgbe energy

Der **vgbe energy e.V.** ist der technische Verband der Energieanlagenbetreiber und das internationale Kompetenzzentrum für die Erzeugung und Speicherung von Elektrizität, Wärme, Wasserstoff und darauf aufbauenden Energieträgern sowie Sektorkopplung. Der **vgbe energy** koordiniert und unterstützt seine Mitglieder in Fragen von Standardisierung, Forschung und Entwicklung, beim Austausch und Erhalt von technischem Know-how, beim Zugang zu Fachwissen sowie Ausbildung und Schulung. Die derzeit 411 Mitgliedsunternehmen des vgbe aus 29 Ländern verfügen über eine installierte Anlagenkapazität von rund 300.000 MW.

Die Aktivitäten von **vgbe energy** umfassen:

- Bereitstellung einer internationalen Plattform für die Systematisierung, den Austausch und den Transfer von technischem Know-how.
- Gatekeeper und Berater zu technischem Know-how für die Mitgliedsunternehmen und andere Verbände der Branche.
- Harmonisierung von technischen und betrieblichen Standards.
- Identifizierung und Organisation gemeinsamer F&E-Aktivitäten.
- Exklusiver Zugang der Mitglieder zu qualifiziertem Expertenwissen.
- Vertretung der Interessen der Mitglieder.

Die Ergebnisse der Arbeit des **vgbe energy** werden unter anderem in den vgbe-Standards und in der internationalen Fachzeitschrift **vgbe energy journal** veröffentlicht.



energy steht für „vision generation benefit“. Mit einem „e“ in der Abkürzung sowie mit dem Motto „Energy is us“ verdeutlicht der Verband sein Leitbild, Zukunftstechnologien für eine umweltschonende, sichere, wirtschaftliche und bezahlbare Energieversorgung zu entwickeln. Hinter der neuen Marke steht auch eine starke Aufforderung – „be“! Der vgbe versteht sich damit als aktiver Partner in der Energieversorgung: be energised, be inspired, be connected, be informed, d.h. der Verband will Kommunikator, Brücke und Plattform für seine Mitglieder sein.

