



Lagerung von Chemikalien: Sonderweg Schweiz?

19. Schweizer Gefahrguttag, Luzern

Ralf Mengwasser

Wallisellen, 23. März 2021

Ralf Mengwasser




- Dip. Ing (FH) Chemie
- Wirtschaftsingenieur
- Sicherheitsingenieur EKAS
- Erwachsenenbildner SVEB-1

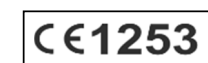
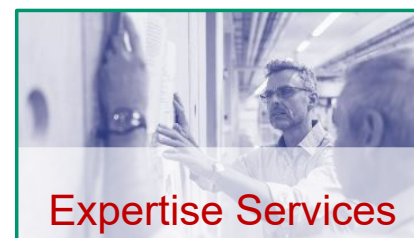
Seit 2002 beim Swiss Safety Center, vormals Swiss TS

Berater Integrale Sicherheit

- Gefahrgut alle Verkehrsträger,
behördliche Klassifizierungen von Sprengstoffen (vormals EGI)
- Gefahrstoff Lager- und Explosionsschutzkonzepte,
Sicherheitsdatenblätter
- Ausbildung Referent an Seminaren und In-House-Schulungen
- GeFaSuisse Mitglied des Vorstands, Vorsitzender der Ausbildungskommission

Swiss Safety Center www.safetycenter.ch

- Seit 1945
- Per 01.01.2018 Fusion: **swissTS** /  / **iWT**
- Mitglied der SVTI Gruppe
- CHF 30 Mio. Umsatz
- 150 Mitarbeiter
- Zürich/Wallisellen, Neuchâtel & Lugano



Wir lassen das Gefahrgutrecht nun 30 Minuten links liegen ...

DE FR IT

chemsuisse

Kantonale Fachstellen für Chemikalien
 Services cantonaux des produits chimiques
 Servizi cantonali per i prodotti chimici

Home
Portrait
Fachstellen
Merkblätter
Fachliches
News
Links
FAQ

Q

Home

Willkommen auf der Website der chemsuisse!

Die chemsuisse ist ein Zusammenschluss von Vertretern der kantonalen Fachstellen für Chemikalien der Schweiz.

Auf dieser Website finden Sie Informationen zum Schweizer Chemikalienrecht. Änderungen des Rechts, Merkblätter mit detaillierten Erklärungen sowie Adressen der kantonalen Chemikalienfachstellen helfen Ihnen bei der Umsetzung der Vorschriften im eigenen Betrieb.



GHS Schullektion



Grundlagenmodul
(Themenliste Modulleiste Seite 3)



Modul Natur und Technik



Modul Textiles und technisches Gestalten



Modul Wirtschaft, Arbeit, Haushalt








Reflexionsmodul

Merkblatt A11
Seite 3 von 12
Version 6.3 - 06/2021

Gefahrenpiktogramme und ihre Bedeutung

1. Physikalische Gefahren

Gefahrenpiktogramm	Bezeichnung	Bedeutung
	Explosierende Bombe GHS01	Explosive und pyrotechnische Stoffe, Gemische und Gegenstände sowie solche, die thermisch instabil oder generell zu empfindlich sind, um sie unter normalen Bedingungen zu verwenden; <i>H200, H201, H202, H203, H204, H240, H241</i> Beispiele: Pikrinsäure, TNT
	Flamme GHS02	Vorwiegend entzündbare Gase, Flüssigkeiten, Aerosole und Feststoffe, chemisch instabile Gase; <i>H220, H221, H222, H223, H224, H225, H226, H228, H229, H230, H231</i> Weitere Gruppen: – Stoffe und Gemische die bei Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln; <i>H260, H261</i> – Selbstentzündliche und selbstzersetzliche Flüssigkeiten und Feststoffe; <i>H250</i> – Selbsterhitzungsfähige Stoffe und Gemische; <i>H251, H252</i> – Organische Peroxide; <i>H241, H242</i> – Desensibilisierte explosive Stoffe und Gemische; <i>H206, H207, H208</i> Beispiele: Propan, Butan, Ether, Acetaldehyd
	Flamme über einem Kreis GHS03	Entzündend wirkende Feststoffe, Flüssigkeiten und Gase; <i>H270, H271, H272</i> Beispiele: Sauerstoff, Chlordioxid, Hypochlorit
	Gasflasche GHS04	Gase und Gasgemische, die in einem Behältnis enthalten sind und normalerweise ein viel grösseres Volumen einnehmen würden. – Verdichtete Gase (unter Druck); <i>H280</i> – Verflüssigte Gase; <i>H280</i> – Gelöste Gase; <i>H280</i> – Tiefgekühlt verflüssigte Gase; <i>H281</i> Beispiele: Druckgasflaschen, Flüssiggase
	Ätzwirkung GHS05	Stoffe und Gemische, die auf Metalle chemisch einwirken und sie beschädigen oder sogar zerstören (Korrosion); <i>H290</i> Beispiel: starke Säuren



Wir haben doch einen Raum für Gefahrstoffe ...



Leitfaden zur Lagerung gefährlicher Stoffe



Schweizer Sonderweg? Ja, es wurden über 6000 A4-Seiten übersichtlich zusammengefasst

Regelungen	SR-Nr. ¹	Geltungsbereich
Bundesgesetze/Internationales Recht	www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung	
• Umweltschutzgesetz (USG)	814.01	• Schutz der Umwelt, Haftung bei Schäden
• Gewässerschutzgesetz (GSchG)	814.20	• Schutz der ober- und unterirdischen Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen • Lagerung wassergefährdender Stoffe
• Chemikaliengesetz (ChemG)	813.1	• Schutz des Lebens und der Gesundheit vor schädlichen Einwirkungen durch Stoffe und Zubereitungen
• Arbeitsgesetz (ArG) • Unfallversicherungsgesetz (UVG)	822.11 832.20	• Schutz der Arbeitnehmer vor Unfällen und Gesundheitsschäden durch gefährliche Stoffe
• Sprengstoffgesetz (SprStG)	941.41	• Regelt den Verkehr mit Sprengmitteln
• Strahlenschutzgesetz (StSG)	814.50	• Schutz des Menschen und der Umwelt vor ionisierenden Strahlen
• Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (ADR)	0.741.621	• Schutz des Menschen und der Umwelt beim Transport gefährlicher Güter
Bundesrechtliche Verordnungen	www.admin.ch → Bundesrecht → Systematische Rechtssammlung	
• Gewässerschutzverordnung (GSchV)	814.201	• Lagerung und Rückhaltung wassergefährdender Stoffe
• Störfallverordnung (StFV)	814.012	• Schutz der Bevölkerung und der Umwelt vor schweren Schädigungen
• Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (SDR) • Gefahrgutbeauftragtenverordnung (GGBV)	741.621 741.622	• Beförderung und Handhabung gefährlicher Güter
• Luftreinhalteverordnung (LRV)	814.318.142.1	• Emissionsbegrenzungen
• Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA)	814.600	• Abfallverordnung
• Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) • Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfällen (LVA)	814.610 814.610.1	• Abfälle/Sonderabfälle
• Verordnung über die Unfallverhütung (VUV)	832.30	• Handhabung und Lagerung brandgefährlicher Flüssigkeiten
• Chemikalienverordnung (ChemV)	813.11	• Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen, Handhabung, Lagerung, Sicherheitsdatenblatt usw.
• Chemikalien-Ansprechperson (Verordnung des Eidg. Departement des Innern, EDI)	813.113.11	• Kenntnisse zum Umgang mit Chemikalien, Auskunftserteilung gegenüber Behörden
• Verordnungen 1 bis 5 zum Arbeitsgesetz (ArG, V1 bis V5)	822.111 ff	• Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit und Plangenehmigung
• Sprengstoffverordnung	941.411	• Verkehr mit Sprengmitteln
Kantonale Gesetze und Verordnungen		
• zum Abfallrecht • zum Arbeitsrecht • zum Brandschutz	• zum Chemikalienrecht • zum Gewässerschutz • zur Störfallvorsorge	• Kantonale Gesetze und Verordnungen sind in der Regel über das Internetportal des jeweiligen Kantons greifbar. • Im Weiteren wird auf die kantonspezifische Beilage dieses Leitfadens verwiesen!

Richtlinien und Checklisten	Inhalt / Themen
VKF Brandschutznorm (BSN 1 bis 15)	Begriffe, Klassierung, Schutzmassnahmen, Stoffseparierung, besondere Räume und Zonen, Gebinde, Alarmierung, Einsatzkonzept
VKF Brandschutzrichtlinien (BSR)	Brandschutz in der Schweiz, Rechtliche Grundlagen und Haftung
• 15–15 →	• Brandschutzabstände, Tragwerke, Brandabschnitte
• 16–15 →	• Flucht- und Rettungswege
• 18–15 →	• Löscheinrichtungen
• 19–15 →	• Sprinkleranlagen
• 20–15 →	• Brandmeldeanlagen (Anforderungen, Notwendigkeit)
• 22–15 →	• Blitzschutzsysteme
• 26–15 →	• Gefährliche Stoffe (Definition, Klassierung, Grundsätze, Anforderungen) sowie weitere, einzeln nicht aufgeführte Brandschutzrichtlinien
EKAS Richtlinien	
• 1825 →	• Brennbare Flüssigkeiten – Lagern und Umgang
• 6517 →	• Flüssiggas
• 6501 →	• Säuren und Laugen
• 6507 →	• Ammoniak
• 6508 →	• Beizung von Arbeitsärzten und anderen Spezialisten der Arbeitssicherheit
Suva Checklisten	
• 44007 →	• Sicherheitskennzeichnung
• 67013 →	• Umgang mit Lösemitteln (Brandschutz, Explosionsschutz, Vergiftung)
• 67068 →	• Gasflaschen, Lagerung und Umgang
• 67071 →	• Lagern von leichtbrennbaren Flüssigkeiten
• 67084 →	• Säuren und Laugen
• 67132 →	• Explosionsrisiken (Explosionsschutzdokument für KMU)
Suva Merkblatt	
• 2153 →	• Explosionsschutz – Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen
Suva Publikationen	
• 66122 →	• Gasflaschen (Lager, Rampen, Gasverteilungssysteme)
KVU Vollzugsordner für Tankanlagen	• Richtlinien, Merk- und Schemablätter für Tankanlagen • Unterlagen und Informationen zum Vollzug, Regeln der Technik etc.
IVSS Publikationen (Internationale Vereinigung für soziale Sicherheit, Genf)	• Lagern von Chemikalien (2012, ISBN 92-843-7036-1) • Praxishilfen zur Erstellung des Explosionsschutzdokumentes (2006)
Basler Chemische Industrie (BCI)	• Tanklager-Richtlinien für die Chemische Industrie, TRCI (Ausgabe 2009)
Leitfaden «Löschwasser-Rückhaltung»	• Auffangmöglichkeiten, technische, bauliche und organisatorische Massnahmen, Regelung für Stoffe, die im Brandfall wassergefährdend werden
Leitfaden «Absicherung und Entwässerung von Güterumschlagplätzen»	• Anforderungen an die Absicherung und Lösungsmöglichkeiten
Leitfaden «Lagerung Agrarhilfsmittel»	• Lagerung und Umschlag von Agrarhilfsmitteln
SVS Richtlinien (Schweiz, Verein für Schweisstechnik)	• RL 210.1, Richtlinien über die Lagerung und die Handhabung von Calciumcarbid • Regel der Technik Gase RG 450, «Anlagen mit ortsfesten vakuumisolierten Kryobehältern für nicht brennbare Gase
SVTI Schweiz, Verein für technische Inspektionen	Kessel- und Rohrleitungsinspektorat



Aktuelle Sicherheitsdatenblätter

- Gemäss Art. 21 Chemikalienverordnung (ChemV) ist dies eine BRINGSCHULD DES LIEFERANTEN, ausser bei Direktimport.
- Empfehlung: nicht älter als 2 Jahre
- Folge: Einkauf von Gefahrstoffen im Unternehmen regeln

Chemikalienansprechperson

- Benennung/Meldung gemäss Art. 59 ChemV

Generelles



- Der 'Tagesbedarf' an Gefahrstoffen gilt nicht als gelagert.
- Getrennte Lagerung von Stoffen, die gefährlich miteinander reagieren.
- Gefährliche Stoffe NIE in Durchgängen/ Durchfahrten, vor Ein-/Ausgängen oder vor Fluchtwegen lagern.
- Lagerung immer auf mediumbeständigen Auffangwannen (Volumen: grösstes Gebinde).
- Betreiber hat jederzeit Orientierung über Art, Menge und Lagerort.
- Mitarbeitende sind nachweislich instruiert (Brandgefahren, Verhalten im Brandfall, Alarmierung der Feuerwehr, Bedienung der Feuerlöscheinrichtungen).
- Zutritt für Unbefugte verboten.
- Abfüllung von brennbaren Flüssigkeiten im Lagerraum für brennbare Flüssigkeiten verboten (Lüftung, Explosionsschutz).

Ablaufschema zur Ermittlung der Lagerklasse

Beilage 1 zum Leitfaden «Lagerung gefährlicher Stoffe», 3. überarbeitete und aktualisierte Auflage 2018

Ablaufschema zur Identifikation gefährlicher Stoffe und deren Lagerklassenzuordnung

Stoffeigenschaften	Merkmale von gefährlichen Stoffe (Kennzeichnung, Sicherheitsdatenblätter, Stoffdatenbanken)				Lagerklassen LK
	ADR/SDR		GHS/CLP		
	Kennzeichnung	Klasse	Kennzeichnung	H-Sätze	
Explosive Stoffe		1.1 1.2 1.3 1.4		H200, H201, H202, H203, H204, H205 H240, H241	LK 1 <small>In diesem Leitfaden nicht behandelt</small>
Ansteckungsgefährliche Stoffe		6.2			LK 6.2 <small>In diesem Leitfaden nicht behandelt</small>
Radioaktive Stoffe		7			LK 7 <small>In diesem Leitfaden nicht behandelt</small>
Verflüssigte und unter Druck stehende Gase		2.1 2.2 2.3		H220, H221, H222, H223 H270 H280, H281	LK 2 Seite 23
Brandfördernde Stoffe/Organische Peroxide		5.1 5.2		H242 H271, H272	LK 5 Seite 28
Selbstentzündliche Stoffe		4.2		H250, H251, H252	LK 4.2 Seite 26
Mit Wasser entzündbare Gase bildend		4.3		H260, H261	LK 4.3 Seite 27
Entzündbare Feststoffe		4.1		H228	LK 4.1 Seite 25
Entzündbare Flüssigkeiten		3		H224, H225, H226	LK 3 Seite 24
Giftige Stoffe		6.1		H300, H301, H304, H310, H311 H330, H331, H334, H340, H341 H350, H351, H360, H361 H370, H371, H372, H373	LK 6.1 Seite 29
Ätzende und korrosive Stoffe		8		H290 H314, H318 (falls ein Stoff ausschließlich mit H318 gekennzeichnet ist, kann dieser auch der LK 10/12 zugeordnet werden)	LK 8 Seite 30

ACHTUNG:

nur die H-Sätze aus Abschnitt 2 des aktuellen MSDS verwenden

der H-Satz, welcher zuerst einer Lagerklasse zugeordnet werden kann, bestimmt diese

Lagerarten

8 Lageranforderung für die Lagerklassen

Die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Anforderungen gelten unabhängig von der Lagerklasse für alle Lager mit gefährlichen Stoffen. Bei Widersprüchen zwischen den allgemeinen und den lagerklassenspezifischen Anforderungen (Kapitel 8.1 und folgende) gehen diejenigen der spezifischen Lagerklasse vor.

Allgemeine Sicherheitsanforderungen für alle Lagerklassen (LK)

Die detaillierten Lageranforderungen für die einzelnen Lagerklassen werden in den Kapiteln 8.1 bis 8.10 beschrieben.

Menge pro Brandabschnitt	bis ca. 100 kg	ca. 100 bis ca. 1000 kg	mehr als ca. 1000 kg
Zusammenlagerung	Keine speziellen Einschränkungen, jedoch Zusammenlagerungsgebote beachten!	Getrenntlagerung nötig (im gleichen Brandabschnitt mit speziellen Anforderungen)	Separatlagerung nötig (separater Brandabschnitt)
Identifikation gefährlicher Stoffe	Eindeutige Beschriftung der Gebinde		
Sicherheitsdatenblatt	Aktuelle Sicherheitsdatenblätter im Betrieb vorhanden und jederzeit zugänglich		
Allgemeine Sicherheitsanforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Ausreichende Bewegungsfläche vorhanden, um sichere Handhabung zu gewährleisten (u. a. Anfahr- und Rammschutz) • Ausreichende Beleuchtung vorhanden • Fundament für das Lagergut undurchlässig und aus nicht brennbarem Material 		

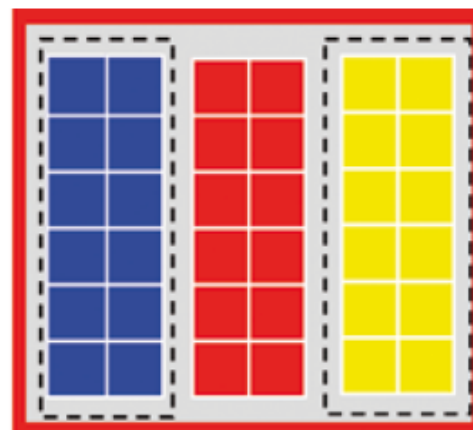
Lagerarten

In Abhängigkeit von den Lagerklassen sind die nachfolgend beschriebenen Formen der Lagerung möglich:



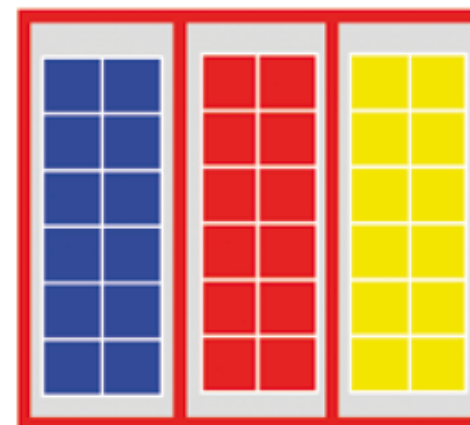
Zusammenlagerung

Lagerung verschiedener Lagergüter im **gleichen Brandabschnitt**, ohne besondere Trennung.



Getrenntlagerung

Lagerung verschiedener Lagergüter im **gleichen Brandabschnitt**, unter Einhaltung **spezieller Anforderungen und Schutzbedingungen** wie Abstände (mind. 2.5 m), Schirmmauern oder separate Auffangwannen.



Separatlagerung

Lagerung verschiedener Lagergüter in klar **getrennten Brandabschnitten**.

Gesetzliche Vorschriften brennbare Flüssigkeiten

Auszug VKF 26-15:



5.2.2 Gebinde (bis 450 l) und Kleintanks (bis 2'000 l)

1 Anforderung an den Brandabschnitt in Abhängigkeit von der Lagermenge:

Lagermenge	Brennbare Flüssigkeiten mit Flammpunkt ≤ 60 °C (Entz. Fl. 1, 2, 3)	Brennbare Flüssigkeiten mit Flammpunkt > 60 °C
bis 25 l	Raum beliebiger Bauart	Raum beliebiger Bauart
26 – 100 l	Schrank RF1, mit Auffangwanne und Kennzeichnung	Schrank RF1, mit Auffangwanne und Kennzeichnung
101 – 450 l	Raum EI 30, mit geringem Brandrisiko	Schrank RF1, mit Auffangwanne und Kennzeichnung
451 – 2'000 l	Raum EI 60, ohne zusätzliche Brandlasten	Raum EI 30, mit geringem Brandrisiko
über 2'000 l	Raum EI 90, ohne zusätzliche Brandlasten	Raum EI 60, ohne zusätzliche Brandlasten

Kleinmengen an brennbaren Stoffen (bis ca. 100 Liter) können in nicht brennbaren, entsprechend gekennzeichneten Schränken gelagert werden. **ACHTUNG: NUR einer je Brandabschnitt.**

Gesetzliche Vorschriften brennbare Flüssigkeiten



Ausreichende Lüftung:

Natürlich: Belüftung oben, gegenüberliegende Entlüftung
max. 10 cm über Erdboden, Öffnung mind. 20 cm²/m²
Bodenfläche

Künstlich: 3-5-facher Luftwechsel/Stunde, Kanäle separat geführt
aus Metall, Ventilatoren Ex-sicher

- Öffnungen müssen frei und sauber sein (regelmässige Wartung).
- Unterflurräume sind zwingend künstlich zu belüften.

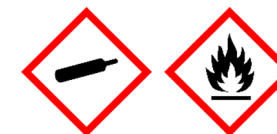
Gesetzliche Vorschriften Lagerung Säuren und Laugen



EKAS 6501

- Ausschliesslich in mediumbeständigen Originalgebinden, keine Getränke- oder Lebensmittelverpackungen !!!
- Säuren und Laugen sowie Stoffe, die bei allfälligem Kontakt miteinander in gefährlicher Weise reagieren können, müssen voneinander getrennt gelagert werden.
- Mediumbeständige, getrennte Auffangwannen für Säuren und Laugen.

Gesetzliche Vorschriften Lagerung Gase + Druckgaspackungen



- Brennbare Gase vorzugsweise draussen, belüftet, ab einem Gesamtvolumen > 200 Liter zwingend draussen.
- Lagerung in Räumen mit geringem Brandrisiko, getrennt vom übrigen Lagergut.
- Keine übermässige Erwärmung.
- Menge > 100 Liter: Lagerung hinter Gitterabschluss.
- Lagerräume sind zu lüften.

Gesetzliche Vorschriften Lagerung oxidierende Stoffe



Lagermenge bis 100 kg:

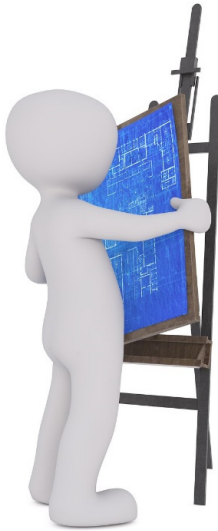
- Zusammenlagerung mit anderen gefährlichen Stoffen gestattet
- Schutzabstand mind. 2.5 m oder Trennwand EI 30 aus Material RF1

Lagermenge > 100 kg:

- Separater Brandabschnitt EI60 aus Material RF1, alternativ Schrank SN EN 14470-1
- Zusammenlagerung mit nicht brennbaren Materialien zulässig

Oxidationsmittel mit H271:

- keine Lagerung auf Holzpaletten gestattet



Lagerkonzept

- Lagerklasse aus Abschnitt 7 des Sicherheitsdatenblatts *oder*
- Ermittlung der Lagerklasse aus H-Sätzen des Abschnitts 2.2 des SDB.
ACHTUNG: nur H-Sätze des Abschnitts 2.2 verwenden!
- Gebindeart und –grösse
- Maximale Lagermenge
- Tipps:
 - ehrlich sein, lieber etwas mehr Lagermenge einplanen.
 - Brennbare Stoffe ohne GHS-Klassierung (Flammpunkt > 60°C) nicht vergessen (Zuordnung zur LK 10/12 bzw. LK 11/13, Grund VKF)

Erstellen eines Lagerkonzeptes

12 In sieben Schritten zum Lagerkonzept

Schritt 1: Erstellen einer vollständigen Lagerliste

Welche Stoffe und Erzeugnisse (Produktbezeichnung) werden gelagert?

Schritt 2: Ergänzen der Liste mit Klassierungen und gefährlichen Eigenschaften

Wie sind die gelagerten Stoffe und Erzeugnisse klassiert und welche gefährlichen Eigenschaften weisen sie auf? GHS-Kennzeichnung und H-Sätze, Wassergefährdungsklasse WGK (siehe Kapitel 11.1., Seite 41/42) und Flammpunkt Flp. (siehe Kapitel 11.1., Seite 39).

Schritt 3: Ergänzen der Liste mit maximalen Lagermengen

Wie gross sind die maximal gelagerten Mengen an Stoffen und Erzeugnissen?

Schritt 4: Ermitteln der entsprechenden Lagerklassen (anhand des Ablaufschemas Seiten 18/19)

Produktbezeichnung	GHS	GHS-Symbole								Flp.	*	WGK	max. Lagermenge		LK
		H-Sätze											Gebinde	kg	
Stoff A	300, 330, 410				X				X	140	A	3	10 Kartons	24	6.1
Stoff B	226		X						42	B	1	84 Kanister	400	3	
Stoff C	314						X		---	B	1	72 Kanister	720	8	
Stoff D	319, 410					X		X	78	A	3	64 Kanister	640	10/12	
Stoff E	317					X			---	B	nwg	130 Kartons	740	11/13	
Stoff F	318						X		---	B	1	80 Eimer	800	8	
Stoff G	225, 319, 336		X				X		-22	B	1	2 IBC	1800	3	
Stoff H	---								160	B	1	10 Fässer	1600	10/12	
Stoff I	220, 280	X	X						-104	B	nwg	10 Flaschen	120	2	

* = Schweizer Klassierung für wassergefährdende Flüssigkeiten

Schritt 5: Zuordnen der Lagermenge zu den entsprechenden Lagerklassen

Produktbezeichnung	LK 2 (kg)	LK 3 (kg)	LK 6.1 (kg)	LK 8 (kg)	LK 10/12 (kg)	LK 11/13 (kg)
Stoff A			24			
Stoff B		400				
Stoff C				720		
Stoff D					640	
Stoff E						740
Stoff F				800		
Stoff G		1800				
Stoff H					1600	
Stoff I	120					
Gesamt	120	2200	24	1520	2240	740

12

Möglichkeit 1: Aufbau gemäss Vorschlag des Leitfadens



Möglichkeit 2: Vorlage Gefahrstoffliste unter FAQ in chemsuisse.ch





Vielen Dank für Ihre geschätzte Aufmerksamkeit.

Swiss Safety Center AG, Wallisellen

Ralf Mengwasser

Expertise Services Umweltsicherheit

ralf.mengwasser@safetycenter.ch

044 877 61 99

www.gefährstoff.ch