

**2. Sicherheitswissenschaftliches Forum
der Bergischen Universität Wuppertal
und 14. VDSI-Forum NRW,
22. September 2022, Wuppertal**

Wir machen Arbeit sicher und gesund.

VDSI

Verband für Sicherheit,
Gesundheit und Umweltschutz
bei der Arbeit

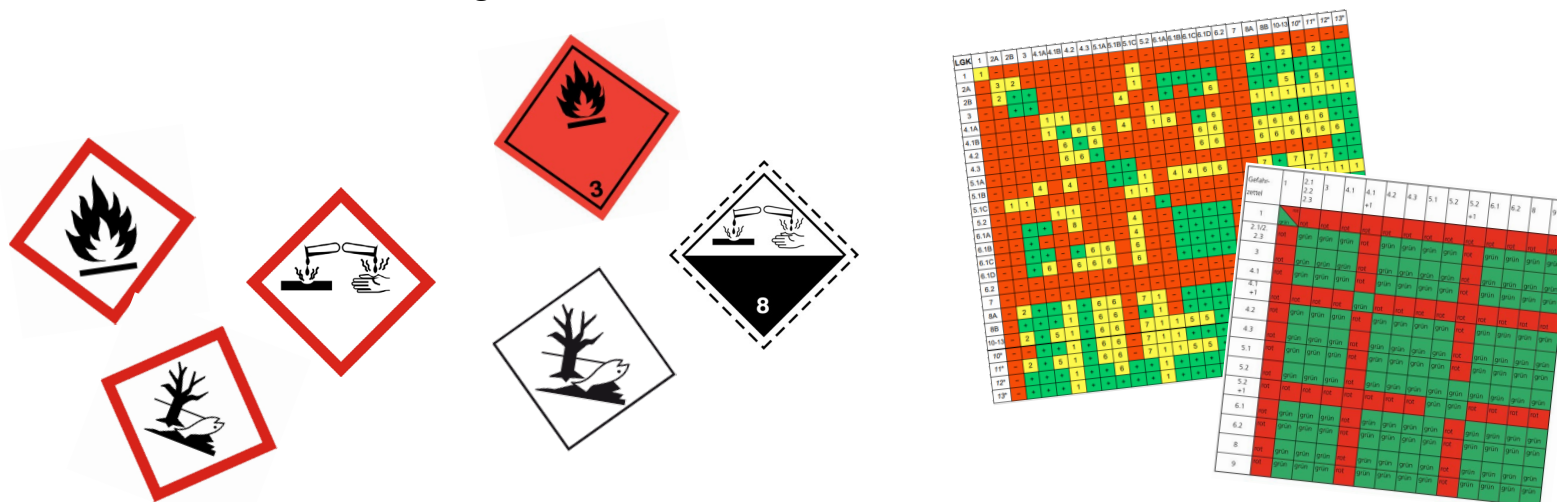
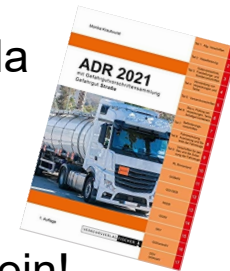
Gefahrgut vs. Gefahrstoff – typische Probleme und Abgrenzungsfragen im täglichen Umgang



Gefahrgut vs. Gefahrstoff – typische Abgrenzungsprobleme in der Praxis

... mit der Brille des Arbeitsschutzes / Gefahrstoffberaters schaut man anders als mit der Brille des Gefahrgutbeauftragten – oder doch nicht?

- viele **Regularien** im **Gefahrstoff-** und **Gefahrgutbereich** sind inzwischen angeglichen: Gefahrgutklassen – Lagerklassen, Gefahrzettel – GHS-Piktogramme, ...
- das **ADR** wird immer dicker und schwergewichtiger – wo gibt es denn da noch **Regelungslücken**?
- ... und die **TRGSen** regeln in Sachen Gefahrstoffe sowieso alles haarklein!



Gefahrgut vs. Gefahrstoff – typische Abgrenzungsprobleme in der Praxis

... mit der Brille des Arbeitsschutzes / Gefahrstoffberaters schaut man anders als mit der Brille des Gefahrgutbeauftragten – oder doch nicht?

■ **was erwartet Sie** heute hier in der nächsten halben Stunde?

— ich lade Sie ein, mit mir **durch das ein oder andere Lager, über den ein oder anderen Betriebshof** zu gehen ...

— ... und sich bei dem, was wir sehen, gemeinsam mit mir zu **fragen**:

- ist das gut so / soll das so sein?
- kann das so bleiben?
- könnte man es evtl. ein bisschen anders (besser?) lösen?



"Lithium-Batterien sind ja keine Gefahrstoffe – da gibt es zum Glück keine Zusammenlagerungsverbote ..."

... oder: sollte uns bei soviel Strom nicht ein Licht aufgehen? ...

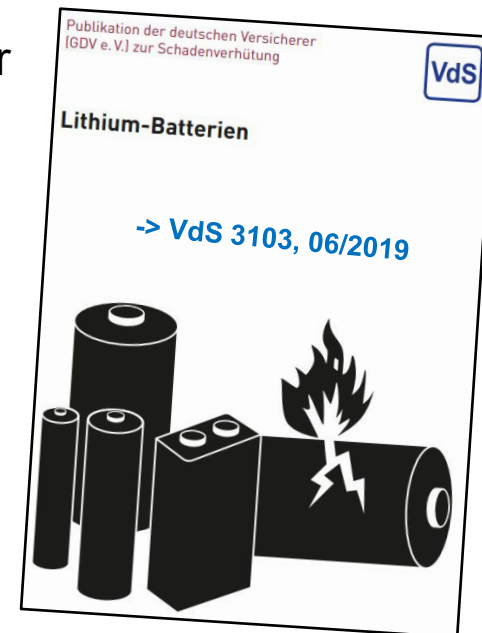


aus: eigene Aufnahmen

"Lithium-Batterien sind ja keine Gefahrstoffe – da gibt es zum Glück keine Zusammenlagerungsverbote ..."

... oder: sollte uns bei soviel Strom nicht ein Licht aufgehen? ...

- Artikel mit **Lithium-Batterien „in Ausrüstungen“ (UN 3481)** in direkter **Nähe** zu Artikeln der **LGK 2B** (oder auch LGK 3)
- **Zusammenlagerungsverbote** greifen hier **nicht**, da UN 3481 = **Erzeugnis**, **kein Gefahrstoff** i.S. der TRGS 510
- aber: erhöhtes **Brandrisiko** durch Entzündungsgefahr der Lithium-Batterien
-> im Zweifelsfall ein Blick ins „Kleingedruckte“ des Vertragswerks mit dem **Sachversicherer!**
- weitere Tipps & Infos zur **Lagerung** von **Lithium-Batterien** s. auch **VdS 3103, VdS 3856**



aus: <https://shop.vds.de/download/vds-3103/686cb6bc-71d6-47bf-bd8f-560977ecd7b4>

„so ein alberner Pappkarton ist doch völlig ungefährlich – oder vielleicht doch nicht? ...“

... oder: wie aus viel „4G / Kiste aus Pappe“ schnell viel Brandlast werden kann ...



aus: <https://shop.smurfitkappa.com/gefahrgutverpackung-m-doppelwellig-gefahrgut-390-x-390-x-430-mm.html>

„so ein alberner Pappkarton ist doch völlig ungefährlich – oder vielleicht doch nicht? ...“

... oder: wie aus viel „4G / Kiste aus Pappe“ schnell viel Brandlast werden kann ...

- im Bereich der **Verpackung** von Gefahrgütern ist die „**Kiste aus Pappe**“ (**4G**) ein Standard – in unterschiedlichen Größen, Aufmachungen und Ausführungen
- im **LQ**-Bereich werden auch **Druckgaspackungen / Aerosole** sowie **entzündbare Flüssigkeiten** damit versendet
- auch „**brandfördernde Erzeugnisse**“ wie Li-Ionen- / -Metall-Akkus und -Batterien werden hiermit transportiert, ob als Einzel-Batterien oder „in Ausrüstungen“ (s. vorhergehende Folien) – alles eine Frage der korrekten **Kennzeichnung!**
- also „**alles im Lot**“ / **keine Gefahr im Verzug?**

- oder sieht „**Gefahrstoff**“ hier etwas anderes als „**Gefahrgut**“?



aus: eigene Aufnahme

„so ein alberner Pappkarton ist doch völlig ungefährlich – oder vielleicht doch nicht? ...“

... oder: wie aus viel „4G / Kiste aus Pappe“ schnell viel Brandlast werden kann ...

- nach TRGS 510 ist Pappe ein „**brennbarer Feststoff**“:

Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	
Art des Gefahrstoffs	Gefahrenhinweis nach CLP-Verordnung	Lagern im Lager mit zusätzlichen Maßnahmen nach Abschnitt 5 und 13 ¹	Zusätzliche/besondere Schutzmaßnahmen nach Abschnitt 6 bis 12	
		Menge	Menge	Abschnitt
brennbare Flüssigkeiten	ohne Einstufung als entzündbar	> 1.000 kg	> 1.000 kg	6
brennbare Feststoffe	ohne Einstufung als entzündbar	vom Arbeitgeber festzulegen i.d.R. Tonnenbereich		6

aus: TRGS 510, 16.12.2020

„(5) **Brennbar** ist ein Stoff/Gemisch/Material, wenn es bei Entzündung eine **exotherme Reaktion mit Luft** eingehen kann. Dazu gehören ...

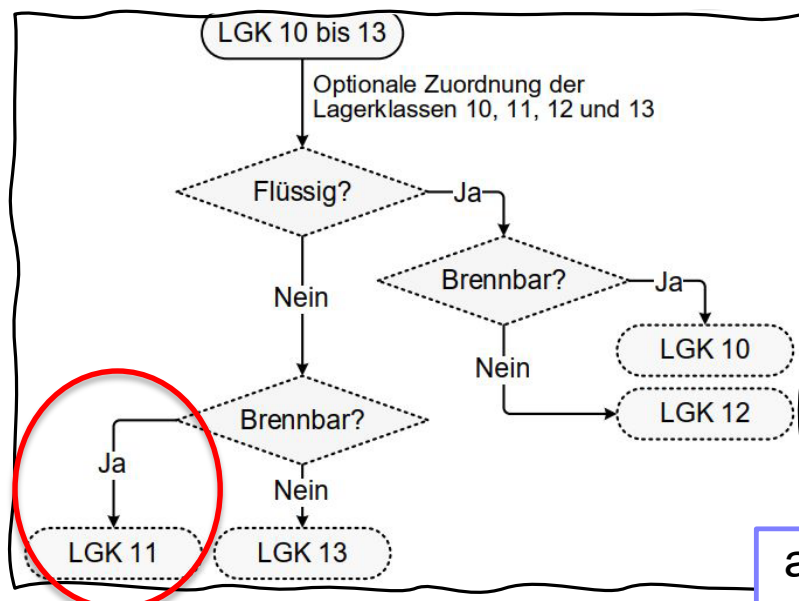
.....

3. andere **erfahrungsgemäß brennbare Feststoffe**, wie z.B. **Papier, Holz** oder **Polymere** wie z.B. **Polyethylen, Polystyrol**; Hinweise auf die **Brennbarkeit** können für **Stäube** eine **Brennzahl > 1** (siehe DIN EN 17077) und für andere **Feststoffe** ein **Sauerstoffindex ≤ 21** (siehe DIN EN ISO 4589) sein.“

„so ein alberner Pappkarton ist doch völlig ungefährlich – oder vielleicht doch nicht? ...“

... oder: wie aus viel „4G / Kiste aus Pappe“ schnell viel Brandlast werden kann ...

- und damit bewegen wir uns nach **TRGS 510, Anhang 1** in der **LGK 11**:



aus: TRGS 510, 16.12.2020

also: „kein Problem, **LGK 11**
haben wir über das
Gefahrstoff-Verzeichnis
sicher im Griff“

„so ein alberner Pappkarton ist doch völlig ungefährlich – oder vielleicht doch nicht? ...“

... oder: wie aus viel „4G / Kiste aus Pappe“ schnell viel Brandlast werden kann ...

- ... aber in der „**gelebten Praxis**“ sieht das häufig anders aus, nämlich so ...:



aus: eigene Aufnahme

...“Gebirge“ aus **Pappe**,
Packpapier, **Leerkartons**,
Faltschachteln,
Folienrollen,



„so ein alberner Pappkarton ist doch völlig ungefährlich – oder vielleicht doch nicht? ...“

... oder: wie aus viel „4G / Kiste aus Pappe“ schnell viel Brandlast werden kann ...

■ ... oder so ...:



... oft begleitet von „Scheiterhaufen“ aus gestapelten **Leerpaletten** ...



aus: eigene Aufnahmen

*alles unauffällig und völlig ungefährlich – solange es **NICHT** brennt ...*

„so ein alberner Pappkarton ist doch völlig ungefährlich – oder vielleicht doch nicht? ...“

... wie aus viel „4G / Kiste aus Pappe“ schnell viel Brandlast werden kann ...

- ... doch wenn dann noch ein paar Paletten mit **Druckgaspackungen / Aerosolen** oder **entzündbare Flüssigkeiten** unter den „paar Pappkartons“ liegen, lohnt sich häufig der Blick ins „Kleingedruckte“ des **Versicherungsvertrages**, des **Brandschutzgutachtens** oder der **Betriebsgenehmigung** ...

- merke: **4G** ist im **Gefahrgut** eine einfache **“Kiste aus Pappe”**, im **Gefahrstoffrecht** kann dagegen, beim Auftreten in „geballter Form“, daraus schnell ein **“Gefahrstoff”** werden ...

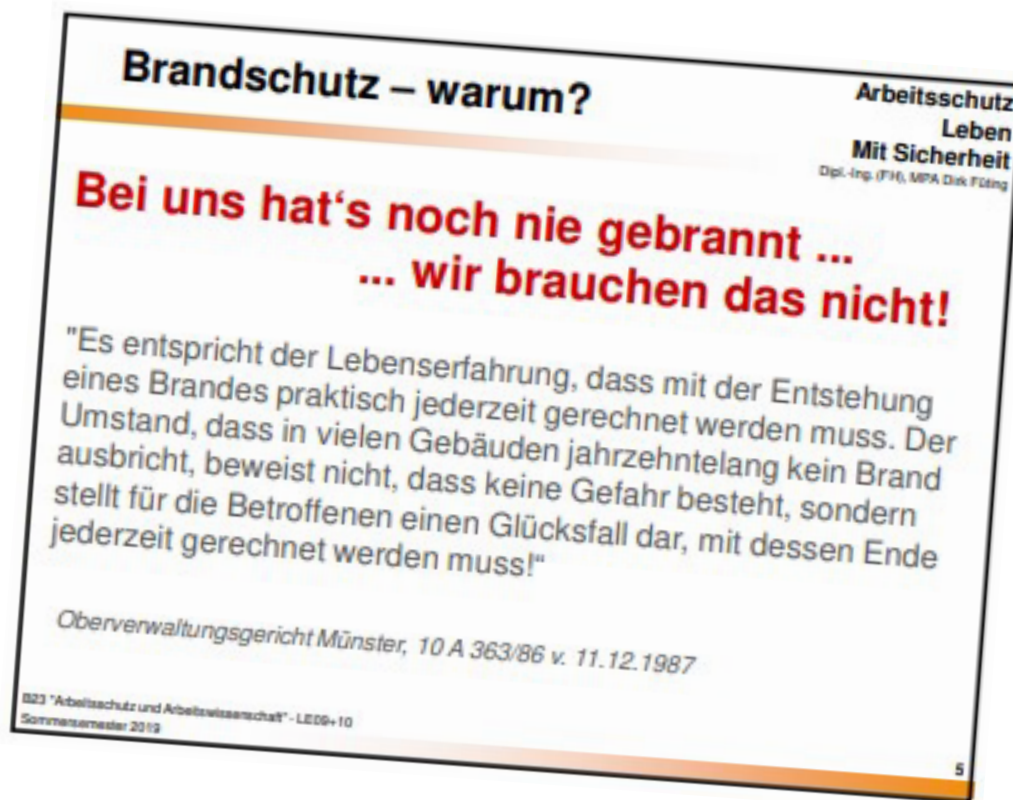


aus: eigene Aufnahme

„so ein alberner Pappkarton ist doch völlig ungefährlich – oder vielleicht doch nicht? ...“

... oder: wie aus viel „4G“ schnell viel Brandlast werden kann ...

- ... aber wann brennt es schon einmal in einem Gefahrstofflager? ...



aus: Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft, Modul B23, D. Fütting, Beuth-Hochschule, Berlin, 2018

Gasheizungen sind klimaschädlich und damit "out" – der Wärmepumpe gehört die Zukunft!

... oder: Wärmepumpen haben einen eigenen „Treibstoff“ ...



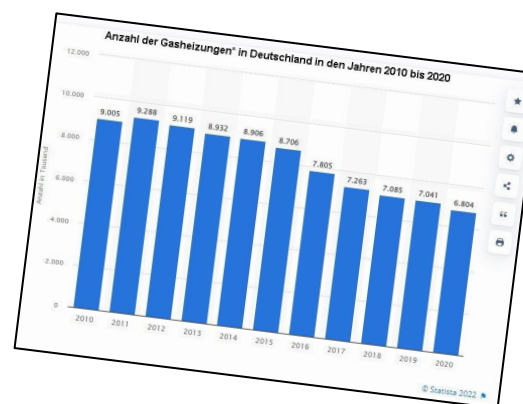
aus: Bild von HarmvdB auf Pixabay / CC0

aus: de.statista.com / CC0

Gasheizungen sind klimaschädlich und damit "out" – der Wärmepumpe gehört die Zukunft!

... oder: Wärmepumpen haben einen eigenen „Treibstoff“ ...

- **Heizungswärmepumpen**, hier häufig „R410A“ (= Mischung aus „R32“ + „R125“ -> H280, UN 1078) oder Propan („R290“ -> H220 / H280, UN 1978) als Kältemittel
- in DE in 2020 ca. 7 Mio Gasheizungen (s. Foto); angestrebt wird „baldiger Austausch“ gegen Wärmepumpen
-> absehbar viele Systeme auf Straßen und in Lägern
(Pressenotiz aus 06/2022: „6 Mio Wärmepumpen bis 2030“)



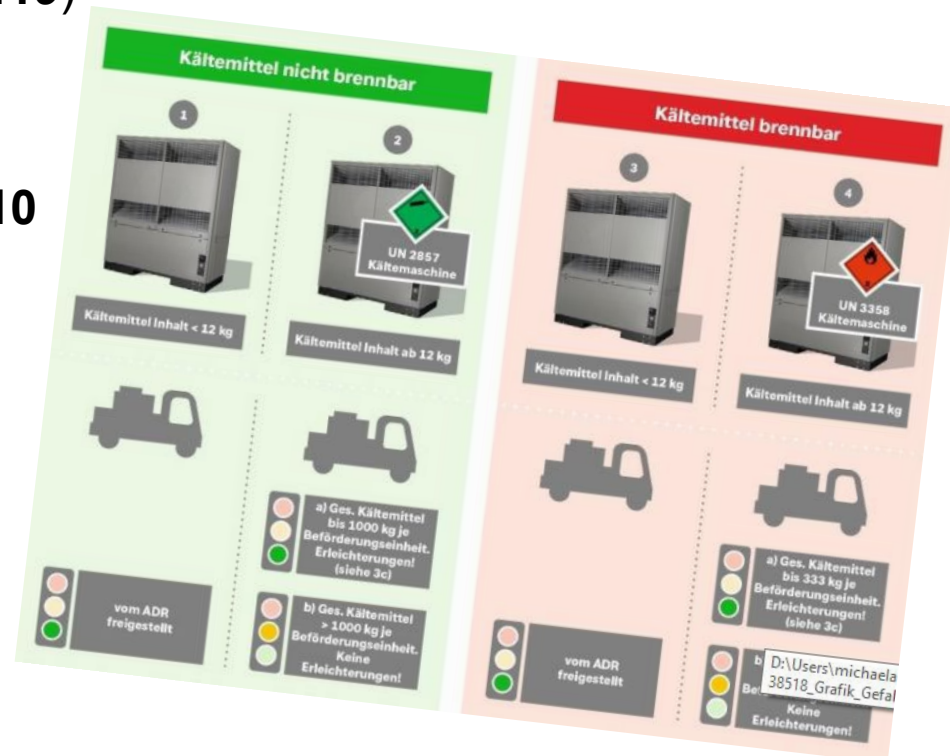
aus: Bild von HarmvdB auf Pixabay / CC0

aus: de.statista.com / CC0

Gasheizungen sind klimaschädlich und damit "out" – der Wärmepumpe gehört die Zukunft!

... oder: Wärmepumpen haben einen eigenen „Treibstoff“ ...

- bei < 12 kg kein Gefahrgut
(-> UN 2857 – (unbrennbares Gas) o.
UN 3358 (brennbares Gas) -> **SV 119**)
- als „**Erzeugnis**“ mit Kältemittel
im geschlossenen Kreislauf ->
kein Gefahrstoff i.S. der TRGS 510



aus: https://dimplex.de/sites/default/files/stories/downloads/20200327_Handlungsanweisung_Gefahrgut_1%202_v3.pdf

Gasheizungen sind klimaschädlich und damit "out" – der Wärmepumpe gehört die Zukunft!

... oder: Wärmepumpen haben einen eigenen „Treibstoff“ ...

- trotzdem hohes **Brandrisiko** bei **undichtem Kühlkreislauf**
-> **Gas-Sensoren** vorsehen,
regelmäßig auf Funktion prüfen,
ggf. **automatische Löschanlage / Sprinkleranlage** empfehlenswert
- bei 1, 2, ... 5 Systemen noch kein Problem - bei **> 100 Stück im Lager** schon ...

A3	B3	hoch entzündlich
A2	B2	entzündlich
A2L	B2L	schwer entzündlich
A1	B1	unbrennbar
geringere Toxizität	erhöhte Toxizität	

aus: <https://cold.world/de/know-how/kaeltemittelklassifizierung#gsc.tab=0>

Was der GWP-Wert aussagt → **F-Gase VO (EU 517/2014)**

GWP ist die Abkürzung für „Global Warming Potential“, steht also für das Erderwärmungs- bzw. Treibhauspotenzial einer Substanz. Der GWP-Wert eines Kältemittels definiert dessen relatives Treibhauspotenzial in Bezug auf CO₂ (**auch als CO₂-Äquivalent bezeichnet**). Der Wert beschreibt die Erderwärmungswirkung über einen bestimmten Zeitraum, bei Kältemitteln in der Regel über 100 Jahre.

Je höher also der GWP-Wert ist, desto klimaschädlicher ist die entsprechende Substanz. Ein konkretes Rechenbeispiel: Das CO₂-Äquivalent des **verbreiteten Kältemittels R134a**, auf einen Zeitraum von 100 Jahren betrachtet, ist 1430. Das bedeutet, dass ein Kilogramm R134a innerhalb der ersten 100 Jahre nach der Freisetzung **1.430 Mal so stark zum Treibhauseffekt beiträgt** wie ein Kilogramm CO₂. Die Freisetzung von 1 kg R134a entspricht also der Freisetzung von 1.430 kg CO₂.

Die am häufigsten eingesetzten fluorierten Kältemittel und ihr GWP:

- > R134a = GWP 1430
- > R404A = GWP 3922
- > R407C = GWP 1774

aus: <https://www.infraserv.com/>

(weitere Details zur F-Gase-VO (EU 517/2014) s. Fact-Sheet Infraser)

Gasheizungen sind klimaschädlich und damit "out" – der Wärmepumpe gehört die Zukunft!

... oder: Wärmepumpen haben einen eigenen „Treibstoff“ ...

- analog: **Wärmetauscher / Klimageräte / Kältemaschinen** mit (hoch)**entzündlichem Kältemittel**
 (-> häufig Isobutan („R600a“, UN 1969), Propan („R290“, UN 1978)
 -> beide H220)

A3	B3	hoch entzündlich
A2	B2	entzündlich
A2L	B2L	schwer entzündlich
A1	B1	unbrennbar
geringere Toxizität	erhöhte Toxizität	

aus: <https://cold.world/de/know-how/kaeltemittelklassifizierung#gsc.tab=0>



aus: https://www.kka-online.info/artikel/kka_Verdichter_mit_Kohlen_wasser_stoffen_als_Kaeltemittel_2839429.html / Ausschnitt

(weitere Details zur F-Gase-VO (EU 517/2014) s. Fact-Sheet Infracerv)

"like ice in the sunshine" ... - Eis ist doch eine tolle Leckerei im Sommer!
 ... oder: wo landen eigentlich die ganzen schönen Gefriertruhen im Winter?



aus: Wikipedia.de / CC0

"like ice in the sunshine" ... - Eis ist doch eine tolle Leckerei im Sommer!

... oder: wo landen eigentlich die ganzen schönen Gefriertruhen im Winter?

- was passiert eigentlich mit den vielen **Kühl- und Gefriertruhen** im Winter, wenn Freibäder, Minigolfplätze, Freizeitparks, ... geschlossen sind?
- richtig: irgend jemand hebt die auf für's nächste Jahr – **Wartung und Instandhaltung** inbegriffen!
- **Kältemittel** häufig „R600a“ / Isobutan (H220 „Extrem entzündbares Gas“)
- bei < 12 kg Kältemittel kein **Gefahrgut** (-> UN 3358 / **SV 119**)

A3	B3	hoch entzündlich
A2	B2	entzündlich
A2L	B2L	schwer entzündlich
A1	B1	unbrennbar
geringere Toxizität	erhöhte Toxizität	

aus: <https://cold.world/de/know-how/kaeltemittelklassifizierung#gsc.tab=0>



aus: https://www.kka-online.info/artikel/kka_Verdichter_mit_Kohlen_wasser_stoffen_als_Kaeltemittel_2839429.html / Ausschnitt

"like ice in the sunshine" ... - Eis ist doch eine tolle Leckerei im Sommer!

... oder: wo landen eigentlich die ganzen schönen Gefriertruhen im Winter?

- bei 1, 2, ...5 Systemen sicherlich noch kein Problem, aber ...
... bei **mehreren Tausend Stück im Lager** schon ...

- daher: **Gas-Sensorik** im Lagerbereich empfehlenswert,
dto. automatische
Löschanlagen / **Sprinkleranlagen**

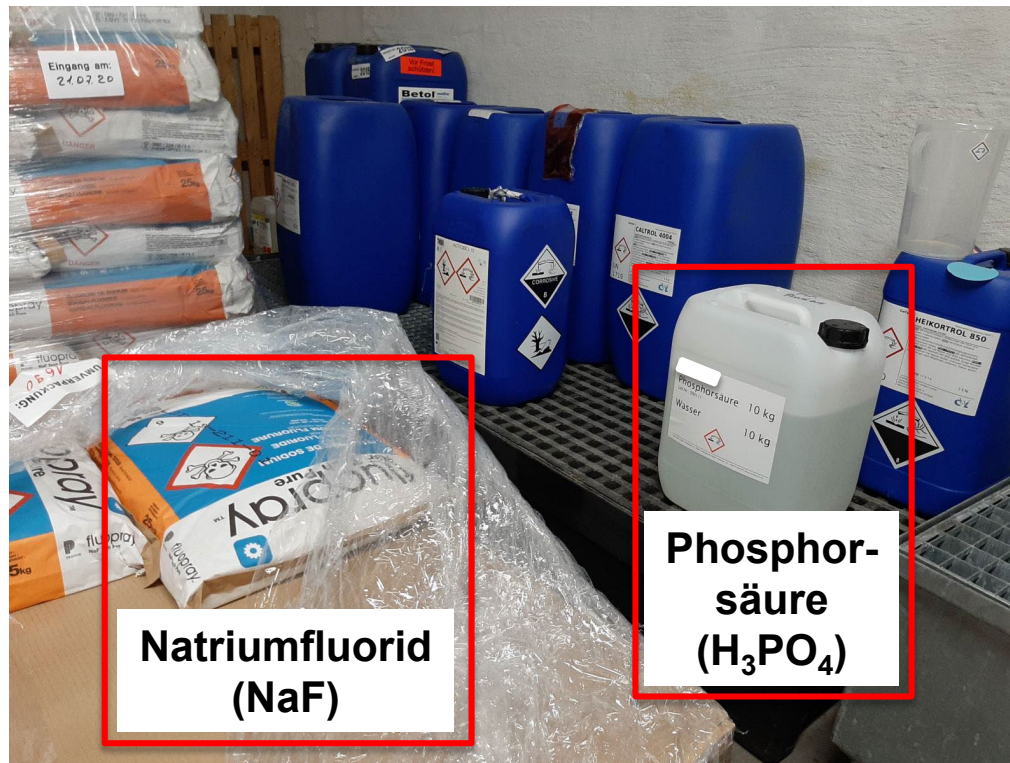
- **ACHTUNG: Kohlenwasserstoff-Dämpfe** sind
schwerer als Luft – sammeln sich
am Boden ->
Zündgefahr durch
elektrostatische Aufladung
(Schuhe!?)



aus: eigene Aufnahme

Klasse 6.1 und Klasse 8: Zusammenladen und Zusammenlagern – na, warum denn nicht?

... oder: der Teufel steckt oft im Detail ...



aus: eigene Aufnahme

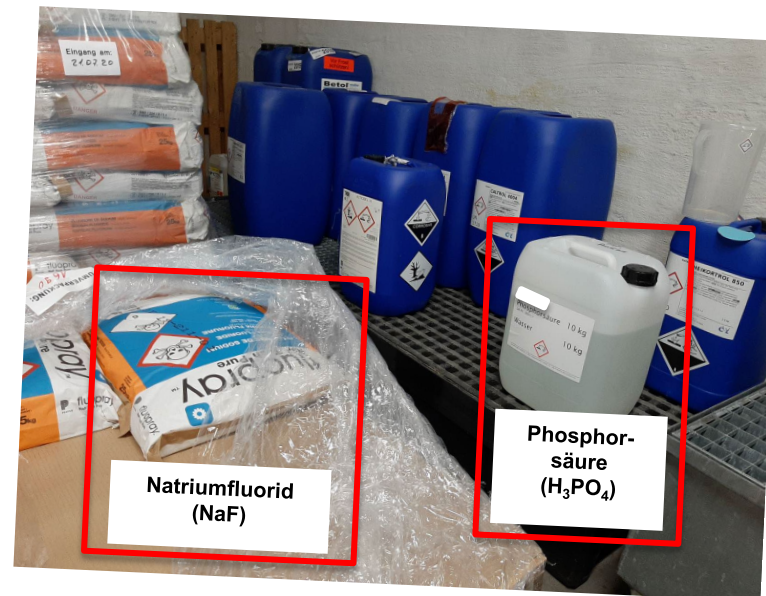
Klasse 6.1 und Klasse 8: Zusammenladen und Zusammenlagern – na, warum denn nicht?

... der Teufel steckt oft im Detail ...

- Beispiel: **Natriumfluorid** (NaF)
(UN 1690, 6.1 / T5 / III,
H301, H315, H319
-> LGK 6.1D)

im Gefahrstofflager neben

Phosphorsäure (H_3PO_4)
(UN 1805, 8 / C1 / III,
H290, H302, H314
-> LGK 8B)



aus: eigene Aufnahme

- ADR 7.5.2 Zusammenladen?
- TGRS 510, Tabelle 12 Abschnitt 13: Zusammenlagerung?

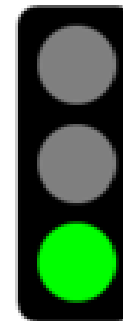


Klasse 6.1 und Klasse 8: Zusammenladen und Zusammenlagern – na, warum denn nicht?

... der Teufel steckt oft im Detail ...

**Vereinfachte Tabelle der Zusammenladeverbote nach ADR-Klassen
(Grün = erlaubt; rot = verboten)**

Gefahr- zettel	1	2.1 2.2 2.3	3	4.1	4.1 +1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.2 +1	6.1	6.2	8	9
1	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot
2.1/2. 2.3	rot	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün
3	rot	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün
4.1	rot	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün
4.1 +1	rot	rot	rot	rot	grün	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot
4.2	rot	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün
4.3	rot	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün
5.1	rot	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün
5.2	rot	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
5.2 +1	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot	grün	grün	rot	rot	rot	rot
6.1	rot	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün
6.2	rot	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün
8	rot	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün
9	rot	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	grün



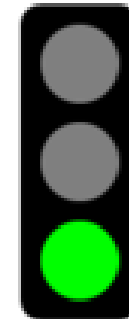
aus: M 830 SICHERHEIT KOMPAKT, Gefahrguttransport
auf der Straße, Erleichterungen für Kleinmengen gemäß ADR 2019, AUVVA AT

Klasse 6.1 und Klasse 8: Zusammenladen und Zusammenlagern – na, warum denn nicht?

... der Teufel steckt oft im Detail ...

TRGS 510, Tabelle 12: Zusammenlagerungstabelle ...

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	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	+
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	1
5.2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	+	+
6.1A	-	-	+	+	-	8	-	-	-	4	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	5	+	5	+	+
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	-	7	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	+	+	1	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
13*	-	+	+	+	1	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+



aus: TRGS 510 (Fassung v. 16.12.2020)

Klasse 6.1 und Klasse 8: Zusammenladen und Zusammenlagern – na, warum denn nicht?

... der Teufel steckt oft im Detail ...

- aber: bei NaF unter „**Ergänzende Gefahrenmerkmale**“:
„**EUH032** - Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase.“
- ... und mit **Fluorwasserstoff** (HF) ist nicht zu spaßen ...
- ein genauer Blick ins Sicherheitsdatenblatt kann sich also durchaus „lebensverlängernd“ auszahlen ...

NaF (fest)

Signalwort: Gefahr

Piktogramme:

GHS06

Gefahrenhinweise:
H301 Giftig bei Verschlucken
H315 Verursacht Hautreizungen
H319 Verursacht schwere Augenreizung

Sicherheitshinweise:
Sicherheitshinweise - Prävention
P270 Bei Gebrauch nicht essen, trinken oder rauchen
P280 Schutzhandschuhe/Augenschutz tragen

Sicherheitshinweise - Reaktion
P302+P352 BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser waschen
P305+P351+P338 BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen

Ergänzende Gefahrenmerkmale:
EUH032 Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase.

HF (Gas)

Signalwort: "Gefahr"

Piktogramme:

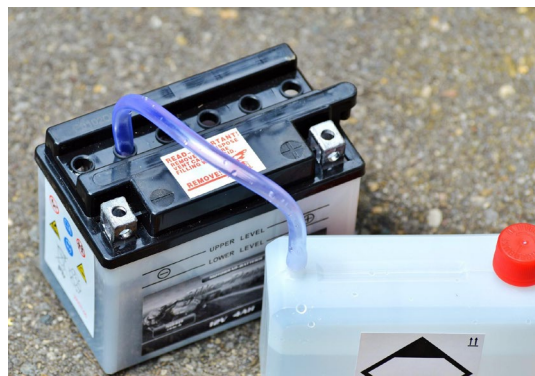
Gefahrenhinweise - H-Sätze:
H300: Lebensgefahr bei Verschlucken.
H310: Lebensgefahr bei Hautkontakt.
H330: Lebensgefahr bei Einatmen.
H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

aus: <https://www.carlroth.com/>, SDB NaF (Art.Nr. P756), 28.10.2021

aus: <https://gestis.dguv.de/>, HF-Gas (CAS 7664-39-3)

Strom aus der Steckdose ist nicht immer vorhanden – gut, dass es den guten alten Blei-Säure-Akku gibt!

... oder: was aussieht wie Wasser, muss nicht immer Wasser sein ...



aus: Wikipedia.org / CC BY-SA 3.0 DE, free to share Alike

aus: pixabay.com / free license (Ralphs_Fotos)

Strom aus der Steckdose ist nicht immer vorhanden – gut, dass es den guten alten Blei-Säure-Akku gibt!

... oder: was aussieht wie Wasser, muss nicht immer Wasser sein ...

- Beispiel **Blei-Säure-Batt. „nass“** (= UN 2794 bzw. UN 2800) –
gem. **SV 598** kein Gefahrgut (und als „Erzeugnis“ kein Gefahrstoff)
– wenn „technisch dicht“ (hier: „**auslaufsicher**“) auch kein Gefahrstoff-Thema, aber bei **Undichtigkeiten / Gehäusebruch**:
– auslaufende Säure kann mit Metallen (-> Regale, Auffangwannen)
Wasserstoff (H_2) bilden -> **gefährliche, explosionsfähige Atmosphäre** (g.e.A.)!
– ebenso bei „mechanisch bedingtem **Kurzschluss**“



aus: [Wikipedia.de](https://de.wikipedia.org/wiki/Wasserstoff) / CC BY-SA 3.0 DE, free to share Allike

Strom aus der Steckdose ist nicht immer vorhanden – gut, dass es den guten alten Blei-Säure-Akku gibt!

... oder: was aussieht wie Wasser, muss nicht immer Wasser sein ...

- Beispiel **Blei-Säure-Batt. „nass“** (= UN 2794 bzw. UN 2800) –
gem. **SV 598** kein Gefahrgut (und als „Erzeugnis“ kein Gefahrstoff)
 - zusätzlich: mögliche **Korrosionseffekte** an Regaleinbauten
 - **Verätzungsgefahr** bei Haut- / Augenkontakt



aus: pixabay.com / free license (analogicus)

Strom aus der Steckdose ist nicht immer vorhanden – gut, dass es den guten alten Blei-Säure-Akku gibt!

... oder: was aussieht wie Wasser, muss nicht immer Wasser sein ...

- Beispiel **Blei-Säure-Batt. „nass“** (= UN 2794 bzw. UN 2800) –
gem. **SV 598** kein Gefahrgut (und als „Erzeugnis“ kein Gefahrstoff)
– **Korrosions-Problematik** und mögliche Entstehung einer **g.e.A.** bei
 - *Lagerware wie auch*
 - *beim Laden und / oder Handling von Starter- / Betriebsbatterien von Fahrzeugen, FFZ, ...*



aus: <https://mmch.online/de/esa/esa-das-groesste-automotive-batterie-lager-der-schweiz>



aus: eigene Aufnahme

... und wenn der Blei-Säure-Akku schließlich zum alten Eisen kommt, ist auch alles geregelt ...

... oder: Ordnung muss sein ...

■ Beispiel **Blei-Säure-Batt. „nass“** (= UN 2794 / UN 2800) – gem. **P 801** transportiert / entsorgt:

— unter „normalen Beförderungsbedingungen“ **KEIN Austritt von Elektrolytflüssigkeit**, also

- Akkus **stapeln**, so dass **unbeabsichtigte Bewegung** vermieden wird
- Stapeldruck vermeiden / reduzieren, also: **elektrisch nicht leitfähige Zwischenlage** sowie
- **Kurzschlussicherung**, z.B. durch Entladen oder einzelner Polschutz bei jeder Batterie, ...
- zusätzlich: Behälternisse verwenden, die **gegen den Elektrolyt beständig** sind



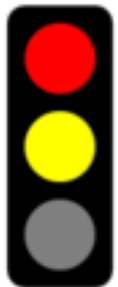
aus: eigene Aufnahme

... und wenn der Blei-Säure-Akku schließlich zum alten Eisen kommt, ist auch alles geregelt ...

... oder: Ordnung muss sein ...

- doch der Blick in **Spalte 17** zeigt: auch an die weniger Ordnungsliebenden wurde im ADR gedacht, denn für die sauren Brüder (**UN 2794, UN 2800**), wie auch für ihre alkalischen Schwestern (**UN 2795, UN 3028**), gilt:

- **VC1, VC2:** „Die **Beförderung in loser Schüttung in bedeckten Fahrzeugen**, in bedeckten Containern oder in bedeckten Schüttgut-Containern ist zugelassen.“
- **AP8:** „Bei der Auslegung der Laderäume der Fahrzeuge oder Container müssen **mögliche Restströme** und der **mögliche Aufprall von Batterien berücksichtigt** werden.“ sowie „... Laderäume der Fahrzeuge oder Container müssen aus **Stahl** bestehen, der **gegen die in den Batterien enthaltenen ätzenden Stoffe beständig** ist.“



... und wenn der Blei-Säure-Akku schließlich zum alten Eisen kommt, ist auch alles geregelt ...

... oder: Ordnung muss sein ...

- in der gelebten Praxis herrscht damit **statt** „Ordnung in Reih‘ und Glied“ der 2. Hauptsatz mit **maximaler Entropie!**
- bei aller Säure- / Alkalienfestigkeit des Behältermaterials:
Entwicklung von Wasserstoff nicht ausgeschlossen ... –
und: wehe, **Schutzhandschuh** und **Schutzbrille** fehlen!
- **merke:** wer lange genug schüttelt, erreicht auch eine gewisse **Ordnung** ...



aus: eigene Aufnahme

Einpacken, Auspacken, Umpacken, ... -

... was beim Kommissionieren so alles passieren kann

■ Umschlag von Gefahrgütern ist ein Unfallschwerpunkt

„Am häufigsten ereignen sich die bei der BG Verkehr gemeldeten Gefahrgutunfälle auf Betriebsgeländen bei den Arbeitsschritten, die der Transportphase vorausgehen oder folgen.“

s. <https://www.bg-verkehr.de/arbeitsicherheit-gesundheit/themen/gefahrgut/unfallgefahren>

Wesentliche Schritte des Gefahrgut-Prozesses:

- **Transport** auf öffentlichen Straßen
- **Übernahme** und **Ablieferung** des Gutes,
- **zeitweilige Aufenthalte** im Verlauf der Beförderung,
- **Vorbereitungs-** und **Abschlusshandlungen**
(**Verpacken** und **Auspacken** der Güter, **Beladen** / **Entladen**)

Einpacken, Auspacken, Umpacken, ... -

... was beim Kommissionieren so alles passieren kann

■ Umschlag von Gefahrgütern ist ein Unfallschwerpunkt

- daher: Augenmerk auf **ADR 1.8.5**
- Hinweis: **DGUV I 208-050** „Notfallmanagement beim Umschlag und innerbetrieblichen Transport von Gefahrgütern und gefährlichen Stoffen“

1.8.5 Meldungen von Ereignissen mit gefährlichen Gütern

1.8.5.1 Ereignet sich beim **Beladen**, beim Befüllen, bei der **Beförderung** oder beim **Entladen** gefährlicher Güter auf dem Gebiet einer Vertragspartei ein schwerer Unfall oder Zwischenfall, so hat der **Verlader**, Befüller, Beförderer, **Entlader**, oder Empfänger sicherzustellen, dass der zuständigen Behörde der betreffenden Vertragspartei spätestens einen Monat nach dem Ereignis ein Bericht gemäß dem in Unterabschnitt **1.8.5.4** vorgeschriebenen Muster vorgelegt wird.

- weitere Infos, v.a. für Seefracht, s. auch White Paper „**Weißbuch zur Lagerung gefährlicher Güter**“ (mit interaktiver Lager-Checkliste)

(https://ichca.com/wp-content/uploads/2021/12/Warehousing-White-Paper_December-2021.pdf)



aus:
<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3117>

Einpacken, Auspacken, Umpacken, ... -

... was beim Kommissionieren so alles passieren kann

- **Beispiel: Kommissionierung von Kosmetika / Drogerie- / Friseurprodukten für Verteilung auf Endkunden / Verkaufsstellen**
 - bei Kommissionierung: **Entnahme von Einzelgebinden** aus „sicherer Außenverpackung“
 - (-> i.A. **LQ-Ware in 4G** / „Kiste aus Pappe“, gem. ADR 6.1.4.12: „Vollpappe o. zweiseitige Wellpappe, wasserbeständig gem. Cobb-Test / DIN ISO 535-1991“) in „andere Verpackungsart“



aus: eigene Aufnahmen

Einpacken, Auspacken, Umpacken, ... -

... was beim Kommissionieren so alles passieren kann

- **Beispiel: Kommissionierung von Kosmetika / Drogerie- / Friseurprodukten für Verteilung auf Endkunden / Verkaufsstellen**
 - **Verletzungsgefahr** beim Entfernen von Verpackungsfolie / Öffnen = **Aufschneiden von Pappumhüllungen**
 - Gefahr der **Beschädigung von Einzelgebinden** beim Öffnen / **Aufschneiden von Außenverpackungen**



aus: <https://www.bauz.net/>

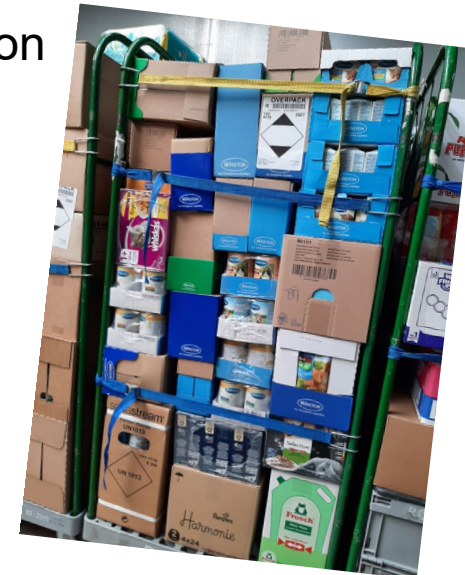
Einpacken, Auspacken, Umpacken, ... -

... was beim Kommissionieren so alles passieren kann

- **Beispiel: Kommissionierung von Kosmetika / Drogerie- / Friseurprodukten für Verteilung auf Endkunden / Verkaufsstellen**
 - höhere **Sturz- / Bruchgefahr** der Einzelbinde durch **händisches Bewegen**
 - erhöhte Gefährdungen durch
 - **Einsatz FFZ**, Hubwagen („Ameise“), ...
 - zusätzliche **Warenbewegungen** -> Entstehung von Undichtigkeiten bei unsachgemäßer Lagerung / unbeabsichtigtem, erhöhtem **Stapeldruck**



aus: pixabay.com / publ. domain (Autor: falco)



aus: eigene Aufnahmen

Einpacken, Auspacken, Umpacken, ... -

... was beim Kommissionieren so alles passieren kann

■ Beispiel: Kommissionierung von Kosmetika / Drogerie- / Friseurprodukten für Verteilung auf Endkunden / Verkaufsstellen

— Kommissionierbereich:

- Standzeit der Ware hier: 24 bis 72 Stunden (-> „Wochenend-Lagerung“)
= „**Bereitstellung zum Transport**“
- **Zusammenlagerungsverbote** gem. TRGS 510 außer Kraft
- i.A. **KEINE Gas-Sensorik**
- oft reduzierte **Brandschutzeinrichtungen**
(meist keine Sprinkleranlagen, ...)



aus: eigene Aufnahme



aus: wikipedia.org / CC 3.0, free to share alike

Einpacken, Auspacken, Umpacken, ... -

... was beim Kommissionieren so alles passieren kann

- **Beispiel: Kommissionierung von Kosmetika / Drogerie- / Friseurprodukten** für Verteilung auf Endkunden / Verkaufsstellen
 - daher: im **Kommissionierbereich** ist bestehende **Gefährdungsbeurteilung** zu prüfen / ggf. zu ergänzen! (-> Gefahr des Kontaktes mit Gefahrstoffen?)
 - es ist darauf zu achten, dass hier **kein „2. (Gefahrstoff)Lager“** entsteht
 (... weil ggf. im „richtigen Gefahrstofflager“ vlt. schon Mengenüberschreitungen vorliegen und man sonst „gar keinen Platz mehr“ hat –
man achte hier auf eine feine Staubschicht auf der Kartonage - oder außen herum ...)



aus: <https://www.mecalux.de/handbuch-lagerlogistik/lagerplanung/lagerlayout>

Einpacken, Auspacken, Umpacken, ... -

... was beim Kommissionieren so alles passieren kann

- **Beispiel: Kommissionierung von Kosmetika / Drogerie- / Friseurprodukten** für Verteilung auf Endkunden / Verkaufsstellen
 - **Schulung / Unterweisung:**
 - Praxisbeispiel: bei 10 Zentrallägern mit je 250-350 Mitarbeitern ist der Zeitaufwand für Unterweisungen und Schulungen ein merklicher wirtschaftlicher Faktor!
 - **Schulungsbedarf** (passive Lagerung / „LAU“):
 - **Gefahrgut-Unterweisung** nach ADR 1.3
 - auch wenn kein direkter Kontakt mit Gefahrstoffen, da **kein Ab- / Umfüllen** oder andere Tätigkeiten: **Behälterbruch / Havarien** denkbar, daher: **Gefahrstoff-Unterweisung** § 14 GefStoffV
 - **Stapler / FFZ / Hubwagen:**
Staplerführerschein,
Unterweisung Handhubwagen, ...



aus: pixabay.com, G. Altmann, free to share alike

... und schließlich - Zaubertrick: wie aus einer explosionsfähigen Druckgaspackung blitzschnell einfach zu entsorgender Abfall wird ...
... oder: gut, dass Druckertinte so günstig ist ...



aus: pixabay.com / free download (Image by StockSnap)

... und schließlich - Zaubertrick: wie aus einer explosionsfähigen Druckgaspackung blitzschnell einfach zu entsorgender Abfall wird ...

... oder: gut, dass Druckertinte so günstig ist ...

■ Druckgaspackungen / Aerosole:

- enthalten in aller Regel ein hoch o. extrem entzündbares Treibmittel
- **Kennzeichnung:** GHS02 / H222 + H229
- **Gefahrgut:**

(1)	(2)	(3a)	(3b)	(5)
	3.1.2	2.2	2.2	5.2.2
UN-Nummer	Benennung und Beschreibung	Klasse	Klassifizierungs-code	Gefahrzettel
1950	DRUCKGASPACKUNGEN, entzündbar [► 1.6.1.41 bis 31.12.2022]	2	5F	2.1



- **TRGS 510**, 11.1, Satz (2):

„(2) Entleerte oder teilentleerte Behälter sind hinsichtlich der Schutzmaßnahmen wie gefüllte Behälter zu betrachten“

aus: <https://www.canpire.com/Montana-UV-Effect-400ml-Spraydose/> CC 0

... und schließlich - Zaubertrick : wie aus einer explosionsfähigen Druckgaspackung blitzschnell einfach zu entsorgender Abfall wird ...

... oder: gut, dass Druckertinte so günstig ist ...

- diese Vorsichtsmaßnahmen gelten natürlich nicht für die **Lagerung**, sondern auch für die **Abfallentsorgung**!
- aber siehe da: mit einem aufgedruckten „**Grüner Punkt**“-Symbol wird aus Gefahrstoff und Gefahrgut „entzündbar“ ganz einfach über das **Duale System** („gelber Sack / gelbe Tonne“) entsorgbarer „Restmüll“ – könnte man meinen ...



aus: Palm & Masur, <https://www.wie-entsorge-ich-was.de/muellarten/gelber-sackgelbe-tonne/umgang-mit-spraydosen/>



aus: eigene Aufnahmen

... und schließlich - Zaubertrick : wie aus einer explosionsfähigen Druckgaspackung blitzschnell einfach zu entsorgender Abfall wird ...

... oder: gut, dass Druckertinte so günstig ist ...

■ doch dem ist mitnichten so:

teil– oder komplett-entleerte **Druckgaspackungen** gehören weder in den Hausmüll noch in den „gelben Sack“, sondern sind gefahrgutrechtlich unter „**UN 1950 / Gefahrzettel 2.1**“ zu **entsorgen!**



aus: eigene Aufnahme



aus: [https://www.aufkleber.org/ ... p152580_Gefahrzettel-Gefahrgutaufkleber-Klasse-2-1-Entzuendbare-Gase-mit-UN-1950-Flamme-Schwarz/ ...html](https://www.aufkleber.org/...p152580_Gefahrzettel-Gefahrgutaufkleber-Klasse-2-1-Entzuendbare-Gase-mit-UN-1950-Flamme-Schwarz/...html)

Herzlichen Dank für Ihre Zeit und für Ihre Aufmerksamkeit!

*... und für Ihre Fragen bleibt
uns jetzt hoffentlich noch ein
Moment Zeit ...*

Kontakt

Dr. Matthias Brück

Mitglied Fachbereich Gefahrgut

matthias.brueck@gbk-ingelheim.de

<https://fb-gefahrgut.vdsi.de/>

