

EMKG – Einfaches Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe

Einstufung und Gefährlichkeitsgruppe für mit Wasser verdünnte Gefahrstoffe

Häufig werden Gefahrstoffe vor ihrem Einsatz z. B. als Reinigungsmittel mit Wasser verdünnt. Dabei kann sich die Einstufung und damit auch die Gefährlichkeitsgruppe (GG) des Gefahrstoffes ändern. Die Einstufung des Konzentrats ist im Abschnitt 2.1 des Sicherheitsdatenblattes enthalten. Hinweise zur Einstufung der verdünnten Lösung können in Produktdatenblättern oder Gebrauchsanweisungen enthalten sein.

Gesundheitsgefahren

Liegen keine Informationen über die Einstufung der Verdünnung vor, können Sie die Einstufung für die gesundheitsgefährdenden Gefahrstoffeigenschaften selbständig mit dieser Tabelle vornehmen. Die abgeleitete Einstufung ist direkt verknüpft mit der Zuordnung der Gefährlichkeitsgruppe für Haut und Einatmen nach dem EMKG.

Wichtig!

- Es sind immer alle Gefahreigenschaften des Gefahrstoffes bei der Ableitung der Gefährlichkeitsgruppen zu beachten. Das Gefährdungspotential des Gefahrstoffes nimmt in der Gefährlichkeitsgruppe "Haut" von HA bis HE und in der Gefährlichkeitsgruppe "Einatmen" von A bis E zu. Die Gefährlichkeitsgruppe der Verdünnung ergibt sich aus der Einstufung der Konzentration des Gefahrstoffes im Wasser (siehe Tabelle). Die jeweils höchste ermittelte Gefährlichkeitsgruppe ist für die nachfolgenden EMKG-Schritte zur Ableitung der Maßnahmenstufe heranzuziehen.
- Gefahrstoffe mit besonders gefährlichen Eigenschaften sind in der Tabelle "rot" gekennzeichnet. Sie dürften Ihnen in der Praxis nur in Ausnahmefällen begegnen.

Tab. 1 Einfluss der Verdünnung mit Wasser auf die Einstufung und Gefährlichkeitsgruppe

Einstufung aus Abschnitt 2.1 des Sicherheitsdatenblattes		Konzentration des Gefahrstoffes im Wasser ¹	Einstufung der Verdünnung	Gefährlichkeitsgruppe	
				Haut	Einatmen
Acute Tox. 1	H300 (oral)	weniger als 0,1 %	keine Einstufung	HA	A
		bis 0,17 %	Acute Tox. 4, H302	HA	B
		bis 1 %	Acute Tox. 3, H301	HA	C
		bis 10 %	Acute Tox. 2, H300	HA	D
		ab 10 %	Acute Tox. 1, H300	HA	D
	H310 (dermal)	weniger als 0,25%	keine Einstufung	HA	A
		bis 0,5 %	Acute Tox. 4, H312	HC	A
		bis 2,5 %	Acute Tox. 3, H311	HD	A
		bis 10 %	Acute Tox. 2, H310	HE	A
		ab 10 %	Acute Tox. 1, H310	HE	A
	H330 (inhalativ)	weniger als 0,1%	keine Einstufung	HA	A
		bis 0,4 %	Acute Tox. 4, H332	HA	B
		bis 2 %	Acute Tox. 3, H331	HA	C
		bis 10 %	Acute Tox. 2, H330	HA	D
		ab 10 %	Acute Tox. 1, H330	HA	D
Acute Tox. 2	H300 (oral)	weniger als 0,25 %	keine Einstufung	HA	A
		bis 1,7 %	Acute Tox. 4, H302,	HA	B
		bis 10 %	Acute Tox. 3, H301	HA	C
		ab 10 %	Acute Tox. 2, H300	HA	D
	H310 (dermal)	weniger als 2,5 %	keine Einstufung	HA	A
		bis 5 %	Acute Tox. 4, H312	HC	A
		bis 25 %	Acute Tox. 3, H311	HD	A
	ab 25 %	Acute Tox. 2, H310	HE	A	
		H330 (inhalativ)	weniger als 0,5 %	keine Einstufung	HA
bis 4 %	Acute Tox.4, H332		HA	B	
bis 20 %	Acute Tox.3, H331		HA	C	
ab 20 %	Acute Tox.2, H330		HA	D	
Acute Tox. 3	H301 (oral)	weniger als 4,5 %	keine Einstufung	HA	A
		bis 33 %	Acute Tox.4, H302	HA	B
		ab 33 %	Acute Tox.3, H301	HA	C
	H311 (dermal)	weniger als 15 %	keine Einstufung	HA	A
		bis 30 %	Acute Tox.4, H312	HC	A
		ab 30 %	Acute Tox.3, H311	HD	A
	H331 (inhalativ)	weniger als 3,5 %	keine Einstufung	HA	A
		bis 28 %	Acute Tox.4, H332	HA	B
		ab 28 %	Acute Tox.3, H331	HA	C
Acute Tox. 4	H302 (oral)	weniger als 25 %	keine Einstufung	HA	A
		ab 25 %	Acute Tox.4, H302	HA	B
	H312 (dermal)	weniger als 55 %	keine Einstufung	HA	A
		ab 55 %	Acute Tox.4, H312	HC	A
	H332 (inhalativ)	weniger als 22,5 %	keine Einstufung	HA	A
		ab 22,5 %	Acute Tox.4, H332	HA	B
Skin Corr. 1	H314	weniger als 1 %	keine Einstufung	HA	A
		bis 3 %	Skin Irrit. 2, H315 und <i>Eye Irrit. 2, H319</i>	HB	A
		bis 5 %	Skin Irrit. 2, H315 und <i>Eye Dam. 1, H318</i>	HB	B
		ab 5 % ²	Skin Corr. 1, H314	HD	C

¹ Spezifische Konzentrationsgrenzwerte sind nicht berücksichtigt

² Ist der pH-Wert des Gemischs auch nach einer Verdünnung noch kleiner oder gleich pH 2 bzw. größer oder gleich pH 11,5, wird mit Skin Corr.1 und H314 eingestuft.

Einstufung aus Abschnitt 2.1 des Sicherheitsdatenblattes		Konzentration des Gefahrstoffes im Wasser ¹	Einstufung der Verdünnung	Gefährlichkeitsgruppe	
				Haut	Einatmen
Skin Irrit. 2	H315	weniger als 10 % ab 10 %	keine Einstufung Skin Irrit. 2, H315	HA	A
				HB	A
Eye Dam.1	H318	weniger als 1% bis 3 % ab 3 % ³	keine Einstufung, Eye Irrit. 2, H319 Eye Dam. 1, H318	HA	A
				HA	A
				HA	B
Eye Irrit. 2	H319	weniger als 10 % ab 10 %	keine Einstufung Eye Irrit. 2, H319	HA	A
				HA	A
Resp. Sens. 1A	H334	weniger als 0,1 % ab 0,1 %	keine Einstufung Resp. Sens. 1A, H334	HA	A
Resp. Sens. 1 oder 1B		weniger als 1 % ab 1 % ⁴	keine Einstufung Resp. Sens. 1, 1B, H334	HA	C
Skin. Sens. 1 A	H317	weniger als 0,1 % ab 0,1 %	keine Einstufung Skin. Sens. 1A, H317	HA	A
Skin. Sens. 1 oder 1B		weniger als 1 % ab 1 %	keine Einstufung Skin. Sens. 1, 1B, H317	HC	A
Carc. 1A oder 1B	H350	weniger als 0,1 % ab 0,1 %	keine Einstufung Carc. 1A oder 1B, H350	HA	A
Muta. 1A oder 1B	H340	weniger als 0,1 % ab 0,1 %	keine Einstufung Muta. 1A oder 1B, H340	HE	E
Repr. 1A oder 1B	H360	weniger als 0,3 % ab 0,3 %	keine Einstufung Repr. 1A oder 1B, H360	HA	A
Carc. 2	H351	weniger als 1 % ab 1 %	keine Einstufung Carc. 2, H351	HA	A
				HD	C
Muta. 2	H341	weniger als 1 % ab 1 %	keine Einstufung Muta. 2, H341	HA	A
				HD	C
Repr. 2	H361	weniger als 3 % ab 3 %	keine Einstufung Repr. 2, H361	HA	A
				HD	C
STOT SE 1	H370	weniger als 1% bis 10 % ab 10 %	keine Einstufung STOT SE 2, H371 STOT SE 1, H370	HA	A
				HC	B
				HD	C
STOT SE 2	H371	weniger als 10 % ab 10 %	keine Einstufung STOT SE 2, H371	HA	A
				HC	B
STOT SE 3	H335	weniger als 20 % ab 20 %	keine Einstufung STOT SE 3, H335	HA	A
				HA	A
	H336	weniger als 20 % ab 20 %	keine Einstufung STOT SE 3, H336	HA	A
				HA	A
STOT RE 1	H372	weniger als 1 % bis 10 % ab 10 %	keine Einstufung STOT RE 2, H373 STOT RE 1, H372	HA	A
				HC	C
				HD	D
STOT RE 2	H373	weniger als 10 % ab 10 %	keine Einstufung STOT RE 2, H373	HA	A
				HC	C
Aspirations- gefahr	H304	weniger als 10 % ab 10 % ⁵	keine Einstufung Aspirationsgefahr, H304	HA	A
				HA	A

³ Ist der pH-Wert des Gemischs auch nach einer Verdünnung noch kleiner oder gleich pH 2 bzw. größer oder gleich pH 11,5, wird dies mit Eye Dam.1 und H318 eingestuft.

⁴ Einstufungsgrenze nur für Feststoffe und Flüssigkeiten (Gase 0,2 %)

⁵ Eine Einstufung ist nicht erforderlich, bei einer kinematischen Viskosität von mehr als 20,5 mm²/s bei 40 °C (z. B. Pasten)

Tabelle 1 basiert auf Anhang 2 „Vereinfachte Einstufung bei Informationsdefiziten“ der TRGS 201. Es handelt sich bei den angegebenen Einstufungen um eine vereinfachte Vorgehensweise und Erleichterung gegenüber den Bestimmungen der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP - Verordnung). Deshalb ist die Tabelle für die innerbetriebliche Einstufung und Kennzeichnung einer wässrigen Lösung, aber grundsätzlich nicht für das Inverkehrbringen von Chemikalien geeignet.

Physikalische Gefahren:

Bei Verdünnung mit Wasser kann sich die Einstufung der physikalischen Gefahren verändern. In einigen Fällen kann dies zu einer schwächeren Einstufung oder sogar zu einer Nichteinstufung führen. Das gilt beispielsweise für die Gefahrenklassen „Entzündbare Flüssigkeiten“, „Selbsterhitzungsfähige Stoffe und Gemische“ „Oxidierende Flüssigkeiten“ sowie „Korrosiv gegen Metalle“. Ob eine Lösung des Gefahrstoffs in bzw. seine Verdünnung mit Wasser möglich ist und dies einen Einfluss auf die Einstufung hat, hängt vom jeweiligen Gefahrstoff ab. Die zugehörigen Einstufungskriterien sind in der CLP-Verordnung aufgeführt. Für die Einstufung von physikalischen Gefahren gilt: Wenn Stoffe im Gemisch nicht in gefährlicher Weise miteinander reagieren und sich sicherheitstechnisch wichtige Eigenschaften nicht ändern, werden Gemische wie der gefährlichste enthaltene Stoff eingestuft.

Den möglichen positiven Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften bei einer Verdünnung mit Wasser möchten wir am Beispiel von wasserlöslichen, entzündbaren Flüssigkeiten (z.B. Ethanol, Aceton, Methanol, Essigsäure, etc.) beschreiben. Hier verändert sich der Flammpunkt in Abhängigkeit vom Grad der Verdünnung. Das Verdünnen mit Wasser setzt diesen herauf. Dadurch kann sich die Einstufung des Gemisches (siehe Tabelle 2) verringern oder sogar ganz entfallen.

Tab. 2 Einstufungskriterien für entzündbare Flüssigkeiten nach CLP-Verordnung

H224 (Kategorie 1)	H225 (Kategorie 2)	H226 (Kategorie 3)
Flammpunkt < 23°C und Siedebeginn ≤ 35 °C	Flammpunkt < 23°C und Siedebeginn > 35 °C	Flammpunkt zwischen 23 und 60 °C

Beispiel:

Das konkrete Beispiel von Ethanol in Wasser soll diesen Zusammenhang etwas deutlicher machen. Reines Ethanol hat einen Flammpunkt der unterhalb von 23 °C liegt. Da der Siedebeginn über 35 °C (Siedepunkt Ethanol 78 °C) liegt, wird Ethanol als entzündbare Flüssigkeit der Kategorie 2 (Flam. Liq. 2, H225) eingestuft. Ab einer Verdünnung mit mehr als 50 % Wasser liegt der Flammpunkt des Gemisches über 23 °C. Das Gemisch ist dann nur noch als entzündbare Flüssigkeit der Kategorie 3 (Flam. Liq. 3, H 226) eingestuft. Ab einem Ethanol- Anteil von weniger als 5 % im Wasser liegt der Flammpunkt sogar über 60 °C. Das Ethanol-Wasser-Gemisch ist in diesem Fall nicht mehr als entzündbare Flüssigkeit einzustufen (Siehe Tabelle 3).

Tab. 3 Einstufung und Gefährlichkeitsgruppe (GG) von Ethanol (Siedepunkt 78 °C) in Abhängigkeit vom Flammpunkt bei Verdünnung mit Wasser

Anteil Ethanol im Wasser [Gew. - %]	100	95	90	80	70	60	50	40	30	20	10	5	Kleiner 5
Flammpunkt [° C] ⁶	12,0	16,0	17,5	19,5	21,0	22,5	24,0	25,5	29,0	35,5	47,0	60,0	größer 60
Einstufung	H225 Entzündbare Flüssigkeiten Kategorie 2						H226 Entzündbare Flüssigkeiten Kategorie 3						Nicht eingestuft
GG	pc-C						pc-B						pc-A

⁶ Quelle Flammpunkte Ethanol bei Verdünnung: GESTIS Stoffdatenbank <https://gestis.dguv.de/> Stand: 13.06.2022

Angaben zu veränderten Flammpunkten durch Verdünnung finden Sie, wenn vorhanden, im Sicherheitsdatenblatt (Abschnitt 9) oder in diversen Stoffdatenbanken. Unter anderem in der GESTIS-Stoffdatenbank (www.gestis.dguv.de), im WINGIS-online der BG BAU (www.wingisonline.de) oder in der CHEMSAFE Datenbank von DECHEMA, PTB und BAM (www.dechema.de/chemsafe).

Stand: September 2023

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) | Friedrich-Henkel-Weg 1-25 | 44149 Dortmund |
Tel.: 0231 9071-2071 | info-zentrum@baua.bund.de | www.baua.de