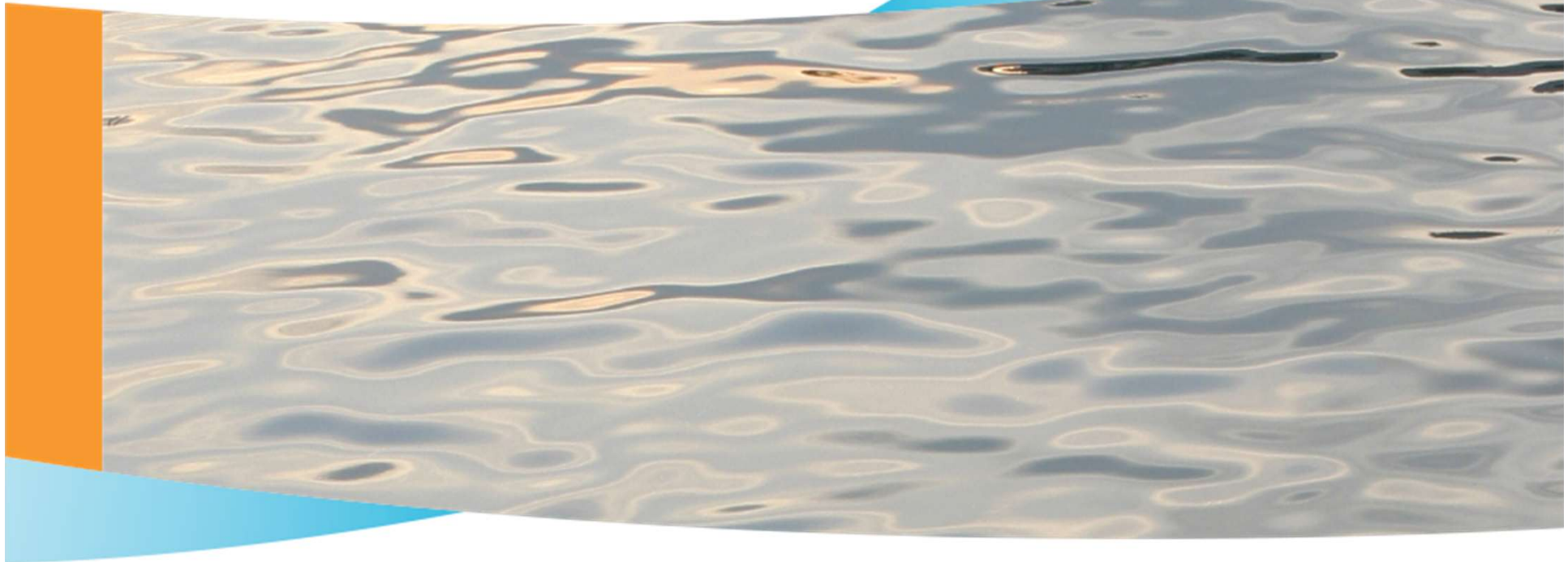


# Wallace & Tiernan<sup>®</sup>

an EVOQUA brand



## **DGUV I – 213 – 040 GEFAHRSTOFFE BEI DER WASSERAUFBEREITUNG (BISHER DGUV I 8688)**

**Referent: Georg Csontos**



# I. Einführung und Zielsetzungen

# REGELWERK DER BERUFSGENOSSENSCHAFTEN

- R = Berufsgenossenschaftliche Regel zB DGUV R 107\_001 Regel für Bäder
- I = Berufsgenossenschaftliche Regel zB DGUV I 213\_040
- Die Berufsgenossenschaft sind die Versicherungsträger zur Absicherung von Angestellten gegen Unfälle im Betrieb und Folgeschäden aus Unfällen und aus chronischer Belastung am Arbeitsplatz.
- Kommt es zu Personenschäden bei der Berufsausübung wird durch die BG die Schadensursache ermittelt.
- Bei Personenschaden unter Einhaltung des eigenen Regelwerks übernimmt die BG die Leistungen für Rehabilitation bzw. Rentenleistungen.
- In allen anderen Fällen kommen für Reha-Leistungen und z.B. Rentenzahlungen die Haftpflicht- und Unfallversicherungen der beteiligten Parteien auf.

## MOTIVATION UND ZIELSETZUNG

In Bäderbetrieben wird eine Vielzahl von Stoffen gelagert, dosiert, als Reinigungsmittel oder als Hilfsstoff zur Wasseraufbereitung angewendet.

Die Stoffe können für sich oder aber in kombinierter Anwendung Gefährdungen für den Benutzer beinhalten.

Für alle Stoffe existieren Sicherheitsdatenblätter SDB.

Die Zusammenführung der wichtigsten Stoffeigenschaften in einer übersichtlichen Informationsschrift weckt das Bewusstsein über gesundheits- und / oder umweltgefährdende Eigenschaften und trägt zum bestimmungsgemäßen Umgang mit den Gefahrstoffen bei.

*“Mit dieser Broschüre sollen für Arbeitsplätze im Bereich der Wasseraufbereitung in Bädern die Regelungen speziell für den Umgang mit Gefahrstoffen zusammengefasst und verständlich dargestellt werden.”*

Die Broschüre I-213-040 ist eine wichtige Hilfestellung für die Angestellten im Bäderbetrieb.

# WAS SIND GEFAHRSTOFFE NACH DGUV I 213\_040


Nach der neuen Verordnung bezeichnen nicht mehr die bisherigen „Gefährlichkeitsmerkmale“ (s.o.) die Art der physikalischen Gefahr, der Gefahr für die menschliche Gesundheit bzw. der Gefahr für die Umwelt, die von einem Stoff ausgeht, sondern **„Gefahrenklassen“**. Innerhalb jeder Gefahrenklasse sind Abstufungen in Abhängigkeit von der Schwere der Gefahr **„Gefahrenkategorien“** vorgesehen. Demnach sind Stoffe gefährlich, wenn sie mindestens einer Gefahrenklasse zugeordnet werden können.

# EINSTUFUNG VON GEFAHRSTOFFEN

Eigenschaften	Beispiele für Gefahrenklassen/ Gefahrenkategorien	Akut und chronisch toxische Eigenschaften	Akute Toxizität (nach Aufnahmeweg oral, dermal, inhalativ), Kat. 1-4	
Physikalisch-chemische Eigenschaften	Selbstzersetzliche Stoffe/Gemische, Typ A-G		Ätz-/Reizwirkung auf die Haut, Kat. 1-2	
	Entzündbare Gase, Kat. 1-2		Schwere Augenschädigung/-reizung, Kat. 1-2	
	Entzündbare Flüssigkeiten, Kat. 1-3		Spezifische Zielorgantoxizität (einmalige Exposition), Kat. 1-2	
	Entzündbare Feststoffe, Kat. 1-2		Spezifische Zielorgantoxizität (einmalige Exposition), Kat. 3 Atemwegsreizung bzw. narkotisierende Wirkung	
	Oxidierende Gase, Kat. 1		Spezifische Zielorgantoxizität (wiederholte Exposition), Kat. 1-2	
	Oxidierende Flüssigkeiten, Kat. 1-3		Sensibilisierung der Haut, Kat. 1, 1A, 1B	
	Oxidierende Feststoffe, Kat. 1-2		Sensibilisierung der Atemwege, Kat. 1, 1A, 1B	
	Gase unter Druck: – Verdichtetes Gas, – Verflüssigtes Gas, – Gelöstes Gas, – Tiefgekühlt verflüssigte Gase			
	Korrosiv gegenüber Metallen, Kat. 1		Ökotoxische Eigenschaften	Gewassergefährdend, akut Kat. 1
				Gewassergefährdend, langfristig Kat. 1-4

# EINSTUFUNG UND KENNZEICHNUNG

## 1. Einstufung und Kennzeichnung nach neuem Gefahrstoffrecht

Oxidierende Gase, Kategorie 1;	H270: Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel	
		
Akute Toxizität, Kategorie 2, Einatmen; Reizwirkung auf die Haut, Kategorie 2; Augenreizung, Kategorie 2; Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3;	H330: Lebensgefahr bei Einatmen H315: Verursacht Hautreizungen H319: Verursacht schwere Augenreizung. H335: Kann die Atemwege reizen.	
		
		„Gefahr“

# WAS SIND GEFAHRSTOFFE (REF. DGUV I – 8688)

- **Sehr giftig** sind Stoffe und Zubereitungen, die in **sehr geringen** Mengen vorübergehende oder bleibende Gesundheitsschaden hervorrufen oder zum Tode führen können, z. B. Ozon.
- **Giftig** sind Stoffe und Zubereitungen, die in **geringen** Mengen vorübergehende oder bleibende Gesundheitsschaden hervorrufen oder zum Tod führen können, z. B. Chlor.
- **Gesundheitsschädlich** sind Stoffe und Zubereitungen, die in **größeren** Mengen vorübergehende oder bleibende Gesundheitsschaden hervorrufen oder zum Tode führen können, z. B. viele Desinfektionsmittel.
- **Atzend** sind Stoffe und Zubereitungen, die bei **Berührung mit der Haut** bzw. den **Schleimhäuten** zur Zerstörung des Körpergewebes führen können, z. B. Salzsäure über 25 %, Natronlauge über 2 %.
- **Reizend** sind Stoffe und Zubereitungen, die bei **Berührung mit der Haut** bzw. den **Schleimhäuten** Entzündungen hervorrufen können, z. B. Salzsäure zwischen 10 und 25 %, Natronlauge zwischen 0,5 und 2 %.
- **Sensibilisierend** sind Stoffe und Zubereitungen, die **beim Einatmen** (R42) oder **bei der Aufnahme über die Haut** (R43) Überempfindlichkeitsreaktionen hervorrufen können, z. B. schimmelpilzhaltiger Staub, Zierpflanzenbestandteile.
- **Krebserzeugend** sind Stoffe und Zubereitungen, die körpereigene Zellen **zur Bildung von Krebsgeschwulsten** anregen können. Krebserzeugende Stoffe oder Zubereitungen kommen in der Regel bei der Wasseraufbereitung nicht vor.



## WAS SIND GEFAHRSTOFFE (REF. DGUV I-8688)

- **Fortpflanzungsgefährdend** sind Stoffe und Zubereitungen, die **nicht vererbare Schäden** der Nachkommen hervorrufen oder deren Häufigkeit erhöhen können oder eine Beeinträchtigung der männlichen oder weiblichen Fortpflanzungsfunktion oder -fähigkeit zur Folge haben können, fortpflanzungsgefährdende Stoffe oder Zubereitungen kommen in der Regel bei der Wasseraufbereitung nicht vor.
- **Erbgutverändernd** sind Stoffe und Zubereitungen, die **vererbare Schäden** hervorrufen, Erbgutverändernde Stoffe oder Zubereitungen kommen in der Regel bei der Wasseraufbereitung nicht vor.
- **Hochentzündlich** sind Gase oder flüssige Stoffe, deren Dämpfe mit der Umgebungsluft explosionsfähige Gemische bilden, die bei Anwesenheit einer Zündquelle **sehr** leicht entzündet werden können (Flammpunkt unter 0° C und Siedepunkt unter 35° C), z. B. Wasserstoff, Kraftstoff für Ottomotoren, manche Deosprays.
- **Leichtentzündlich** sind Stoffe, deren Dämpfe mit der Umgebungsluft explosionsfähige Gemische bilden, die bei Anwesenheit einer Zündquelle leicht entzündet werden können (Flammpunkt unter 21° C), z. B. Spiritus.

## WAS SIND GEFAHRSTOFFE (REF. I-8688)

- **Entzündlich** sind Stoffe, deren Dämpfe mit der Umgebungsluft explosionsfähige Gemische bilden, die bei Anwesenheit einer Zündquelle entzündet werden können (Flammpunkt zwischen 21° C und 55° C), z. B. viele **alkoholische Reiniger und Desinfektionsmittel, Aromazusätze**.
- **Brandfördernd** sind Stoffe, die einen Brand ohne Luftzufuhr unterhalten können, z. B. **Calciumhypochlorit CaClO<sub>2</sub>, Natriumchlorit NaClO<sub>2</sub>, Chlordioxid ClO<sub>2</sub>, Natriumdichlorisocyanurat, Trichlorisocyanursäure, Wasserstoffperoxid H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**.
- **Explosionsgefährlich** sind Stoffe, die z. B. durch Hitze, Reibung, Schlag oder Initialzündung zur Explosion gebracht werden können. Explosionsgefährliche Stoffe oder Zubereitungen kommen im Regelbetrieb bei der Wasseraufbereitung nicht vor. Nicht zu verwechseln mit „explosionsfähigen“ Stoffen oder Gemischen, z. B. Chlordioxid, Benzindampf-Luftgemisch oder Knallgas.
- **Umweltgefährlich** sind Stoffe, die auf Grund ihres Verhaltens in der Umwelt eine unmittelbare oder längerfristige Gefahr für die Struktur und das Funktionieren natürlicher Ökosysteme darstellen, z. B. Calciumhypochlorit, Chlor, Chlordioxid, Natriumdichlorisocyanurat, *Mineralöle*.

## WAS SIND GEFAHRSTOFFE (REF. DGUV I-8688)

Auch Stoffe ohne besondere Kennzeichnung außerhalb der chemischen Industrie können Gefahrstoffe sein, wie z. B.

- Kohlenstoffdioxidgas mit erstickender Wirkung
- Feuchtarbeiten mit hautschädigender Wirkung

Tätigkeiten im Sinne der Gefahrstoff-VO sind nicht nur die Verarbeitung von Gefahrstoffen sondern auch das Zubereiten, der Transport, Lagerung und das Um- und Abfüllen.

# KENNZEICHNUNG VON GEFAHRSTOFFEN GEFSTOFF-VO (NACH EU CLP – VO)

Gefahrstoffe müssen entsprechend der Gefahrstoffverordnung vom Hersteller mit einem Etikett gekennzeichnet werden, das folgende Angaben enthalten muß:

1. Die **chemische Bezeichnung** des Stoffes oder der in der Zubereitung enthaltenen Stoffe.
2. Bei **Zubereitungen ggf. Handelsname** oder -bezeichnung.
3. Die **Gefahrensymbole** mit den zugehörigen **Gefahrenbezeichnungen**.
4. Die Hinweise auf die besonderen Gefahren (**Hazardous-Sätze**).
5. Die Sicherheitsratschläge (**Precautionary-Sätze**).
6. **Name, Anschrift und Telefonnummer** des Herstellers oder Vertreibers.

Diese Anforderung gilt auch für selbst hergestellte Zubereitungen. Beim Umfüllen in kleinere Behälter muss die Kennzeichnung übernommen werden.

# GEFAHRSTOFFETIKETT (GEFSTOFF-VO, EU-CLP)

Es gelten folgende Kennzeichnungselemente:

- Die gefährlichen Eigenschaften, Gefährlichkeitsmerkmale genannt, heißen **Gefahrenklassen**.
- Abhängig von der Schwere der Gefahr, unterteilt man eine jede Gefahrenklasse in mehrere **Gefahrenkategorien**.
- Die orangefarbenen quadratischen „Gefahrensymbole“ werden durch „**Piktogramme**“ ersetzt, die ein schwarzes Symbol in einem auf der Spitze stehenden weissen Quadrat mit rotem Rand enthalten.
- Dabei werden auch neue Symbole eingeführt: Für das bislang verwendete „Andreaskreuz“ steht nun ein „Ausrufezeichen“. Für die chronisch-toxischen Eigenschaften wird das Piktogramm „**Gesundheitsgefahr**“ eingeführt und für Gase unter Druck steht das Piktogramm „**Gasflasche**“.
- Je nach Höhe der Gefährdung wird zusätzlich noch ein Signalwort vergeben: Für die höheren Gefahrenkategorien wird „Gefahr“ verwendet, für die geringeren Gefahren „Achtung“.
- Die bisher bekannten R-Sätze (Risk / Gefahrenhinweise) und S-Sätze (Safety / Sicherheitsratschläge) werden ersetzt durch H-Sätze (**Hazard Statements**) und P-Sätze (**Precautionary Statements**).

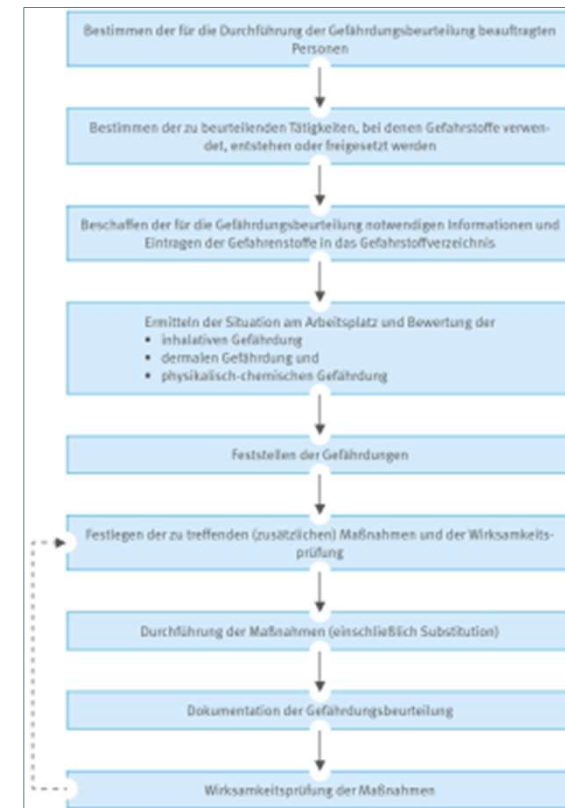
# DGUV I 213\_040 WEITERE INFORMATIONQUELLEN FÜR GEFÄHRSTOFFE

- Gefahrstoffe erkennt man in der Regel an der Kennzeichnung der Gebinde. Produkte können jedoch gefährliche Eigenschaften haben, ohne dass sie entsprechend gekennzeichnet werden müssen. Dies kann z. B. der Fall sein, wenn Produkte („Zubereitungen“) **gefährliche Komponenten unterhalb der Konzentrationsgrenzen**, ab denen eine Kennzeichnung erforderlich ist, enthalten.
- Ausführliche Informationen zu Gefahrstoffen enthalten die EG-Sicherheitsdatenblätter, die der Hersteller oder Vertreiber zur Verfügung zu stellen hat. Fehlende **EG-Sicherheitsdatenblätter** können **beim Hersteller** oder **Vertreiber** angefordert werden.
- In den Fällen, in denen kein EG-Sicherheitsdatenblatt zur Verfügung gestellt werden muss (z. B. wenn das Produkt selbst kein Gefahrstoff ist, bei der Verwendung des Produkts jedoch ein Gefahrstoff freigesetzt wird), **muss der Inverkehrbringer alle notwendigen Informationen zur Verfügung stellen**, damit der Anwender eine Gefährdungsbeurteilung vornehmen kann.
- Weitere Informationsquellen zu Gefahrstoffen sind in Anhang 7 von DGUV I-213\_040 aufgeführt.

# DGUV I - 213\_040 ANHANG 2

## GEFAHRSTOFFMANAGEMENT – ABLAUFSHEMA

1. Bestimmen der für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung **beauftragten Personen**
2. Bestimmen der **zu beurteilenden Tätigkeiten**, bei denen Gefahrstoffe verwendet, entstehen oder freigesetzt werden
3. Beschaffen der für die Gefährdungsbeurteilung **notwendigen Informationen** und Eintragen der Gefahrstoffe in das **Gefahrstoffverzeichnis**
4. Ermitteln der Situation am Arbeitsplatz und **Bewertung** der
  - **inhalativen Gefährdung**
  - **dermalen Gefährdung** und
  - **physikalisch-chemischen Gefährdung**
5. Feststellen der Gefährdungen
6. **Festlegen der zu treffenden (zusätzlichen) Maßnahmen** und **der Wirksamkeitsprüfung**
7. **Durchführung der Maßnahmen (einschließlich Substitution)**
8. **Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung**
9. **Wirksamkeitsprüfung der Maßnahmen**



# ANHANG 3 – BETRIEBSANWEISUNGSENTWÜRFE – BEISPIEL NATRIUMHYDROXID NaOH

Betriebsanweisung Nr. gemäß Gefahrgutverordnung		Betrieb: Bad...	
Arbeitsbereich: Technikum		Tätigkeit: Verdünnen, Befüllen	
<b>Natriumhydroxid 30-50 % ige Lösung</b>			
<b>Gefahren für Mensch und Umwelt</b>			
	<p>Verursacht schwere Verätzungen der Haut, der Augen und der Schleimhäute. Für die Augen besteht die Gefahr irreversibler Schäden.</p> <p>Natriumlaugen wirkt stark korrosierend bzw. auflösend auf manche unedle Metalle (z. B. Zink, Aluminium) unter Entwicklung von Wasserstoff (Knallgas!).</p> <p>Reagiert heftig mit Säuren unter Erwärmen.</p> <p>Beschleunigt die Zersetzung von Wasserstoffperoxid, die explosionsgefährlich kann.</p> <p>Sensibilisiert: Gefahr</p>		
<b>Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln</b>			
	<p>Behälter sind dicht verschlossen zu halten und an einem kühlen, gut belüfteten Ort aufzubewahren, der für Unbefugte nicht zugänglich ist. Von Säuren, unedlen Metallen und Wasserstoffperoxid (s) fernhalten.</p> <p>Beim Ab- und Umfüllen Versäuren vermeiden. Beim Auflösen oder Verdünnen immer zuerst das Wasser dann die Laugen zugeben. Aerosolbildung vermeiden. Berühren mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden!</p> <p>Während der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen.</p> <p><b>Augenschutz:</b> Gesichtsschutz tragen.</p> <p><b>Handschutz:</b> Schutzhandschuhe aus Nitrilgummi (NBR) in einer Stärke von 0,75 mm tragen.</p> <p><b>Arbeitschutz:</b> Sicherheitsausrüstung (Mitarbeiter), mindestens Form C der Klasse 1 (mindestens 1) aus PVC tragen.</p> <p><b>Körperschutz:</b> Karbottstoffkleidung aus PVC tragen.</p>		
<b>Verhalten im Gefahrfall</b>			
<p>Verunreinigte und durchdrückte Kleidungsstücke sofort wechseln.</p> <p>Bei Beseitigung von ausgetretenem/verschüttetem Produkt immer Gesichtsschutz, Schutzhandschuhe und Stiefel tragen (s.o.).</p> <p>Verschüttete Natriumlaugen mit Chemikalienbindern, ggf. mit trockenem Sand aufsaugen. Kleine Mengen mit verdünnter Salzsäure neutralisieren und mit viel Wasser verschütten.</p> <p>Im Brandfall: Behälter mit Wasser kühlen. Gase und Nebel mit Sprühwasser hindern.</p>		<b>Notruf: 112</b>	
<b>Erste Hilfe</b>			
<p><b>Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme:</b> Schutzkleidung beachten und umgehend Ausrüstung wechseln.</p> <p><b>Nach Augenkontakt:</b> Augen schnell und gründlich (Erbsenwasserstärke) unter Schutz des unverletzten Auges mindestens 10 Minuten unter fließendem Wasser bei geschlossenen Lidern spülen. Anschließend dem Verletzten eine ärztliche Behandlung zuführen. Spülung mindestens während des Transports fortsetzen.</p> <p><b>Nach Einatmen:</b> Verletzte aus der Gefahrenzone bringen, ruhig lagern, warm halten. Unwohlsein sofort ärztlich behandeln.</p> <p><b>Haut:</b> Schnellstmöglich benetzte Kleidungsstücke entfernen, betroffene Hautpartie mindestens 10 Minuten unter fließendem Wasser spülen. Für ärztliche Behandlung sorgen.</p> <p><b>Erstthema:</b></p>			
<b>Sachgerechte Entsorgung</b>			
<p>Laugen können in kleinen Mengen mit viel Wasser in die Kanalisation entsorgt werden. Laugenlösungen Chemikalienbindern und der zuständigen Stelle zur Abfallbehandlung zu übergeben.</p>			
Datum:		Unterschrift: _____	

Betriebsanweisungen müssen vom Arbeitgeber für die Mitarbeiter an gut leserlicher Stelle in verständlicher Sprache in der Nähe des Arbeitsplatzes bereitgestellt werden.



# GEFAHRSTOFFFLEXIKON DER DGUV I 213-040

- Eigenschaften
- Erscheinungsform
- Physikalisch-chemische Eigenschaften
- Gefährliche Zersetzungsprodukte
- Gefährliche Reaktionen, Unverträglichkeiten
- Gesundheitsgefahren

# GEFAHRSTOFFFLEXIKON DER DGUV I 213\_040

## Gliederung

- Vorschriften
- Kennzeichnung (Gebinde / Arbeitsplatz)
- Arbeitsplatzgrenzwert
- Lagerung
- Maßnahmen bei Verschütten, Auslaufen, Gasaustritt
- Maßnahmen bei Bränden: Löschmittel
- Entsorgung
- Persönliche Schutzausrüstung
- Erste Hilfe

# GEFAHRSTOFFFLEXIKON DER DGUV I 213\_040

- Weitere Informationen zu Gefahrstoffen
- Es werden nur die für den Bereich der Wasseraufbereitung relevanten Daten und Eigenschaften der Stoffe aufgeführt.
- Die Angaben zu Arbeitsplatzgrenzwerten, Spitzenbegrenzung, Risiko der Fruchtschädigung entstammen der [TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“](#),
- Ausgabe Januar 2006 in der Fassung vom Juni 2008.
- Mit „\*“ gekennzeichnete Angaben sind anderen Quellen entnommen, wie z. B. der bis Ende 2004 gültigen [TRGS 900 „Luftgrenzwerte“](#).

## 1.2 VERANTWORTUNG UND PFLICHTEN BEI TÄTIGKEITEN MIT GEFAHRSTOFFEN

### 1.2.1 Verantwortung und Pflichten des Arbeitgebers

- Die Verantwortung für die Umsetzung des Gefahrstoffrechts in einem Betrieb liegt beim Arbeitgeber (Kommunale Körperschaft, Unternehmer).
- Die Arbeitgeberverantwortung sollte schriftlich an die jeweilige Leitung des Bades delegiert werden.
- Diese kann die fachliche Verantwortung für den Arbeitsschutz schriftlich an die Führungskräfte in den einzelnen Arbeitsbereichen übertragen.
- Die Organisations- und Aufsichtsverantwortung verbleibt aber in jedem Fall beim Arbeitgeber.

## 1.2 VERANTWORTUNG UND PFLICHTEN BEI TÄTIGKEITEN MIT GEFAHRSTOFFEN

### 1.2.2 Verantwortung und Pflichten der Arbeitnehmer

Zu den Pflichten des Arbeitnehmers gehört es,

- die **Weisungen des Arbeitgebers** zum Zwecke der Unfallverhütung **zu befolgen**,
- Gefahrstoffe nur bestimmungsgemäß zu verwenden,
- die zur Verfügung gestellte **persönliche Schutzausrüstung zu benutzen** und
- **sicherheitstechnische Mängel unverzüglich zu melden** und falls möglich zu beseitigen.

# ZUSAMMENLAGERUNGSTABELLE VON GEFAHRSTOFFEN NACH TRGS 510

Lagerklasse		10-13	13	12	11	10	8B	8A	7	6.2	6.1D	6.1C	6.1B	6.1A	5.2	5.1C	5.1B	5.1A	4.3	4.2	4.1B	4.1A	3	2B	2A	1	
Explosive Stoffe	1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Gase	2A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Aerosole	2B	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Entzündbare flüssige Stoffe	3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sonstige explosionsgefährliche Stoffe	4.1A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Entzündbare feste oder desensibilisierte Stoffe	4.1B	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Selbstentzündliche Stoffe	4.2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündliche Gase bilden	4.3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Stark oxidierend wirkende Stoffe	5.1A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Oxidierend wirkende Stoffe	5.1B	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ammoniumnitrat und ammoniumnitrat-haltige Stoffe	5.1C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Organische Peroxide und selbsterzetzliche Stoffe	5.2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Brennbare akut giftige Stoffe	6.1A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Nichtbrennbare akut giftige Stoffe	6.1B	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Brennbare giftige oder chronisch wirkende Stoffe	6.1C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Nichtbrennbare giftige oder chronisch wirkende Stoffe	6.1D	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ansteckungsgefährliche Stoffe	6.2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Radioaktive Stoffe	7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Brennbare ätzende Stoffe	8A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Nichtbrennbare ätzende Stoffe	8B	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Brennbare Flüssigkeiten, soweit nicht LGK 3	10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Brennbare Feststoffe	11	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Nichtbrennbare Flüssigkeiten	12	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Nichtbrennbare Feststoffe	13	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sonstige brennbare und nichtbrennbare Stoffe	10-13	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

- Zusammenlagerung ist **erlaubt**
- Zusammenlagerung nur **eingeschränkt** erlaubt
- **Separatlagerung** ist erforderlich

Dürfen HCl und NaClO zusammengelagert werden ?

# GEFAHRSTOFFLEXIKON BEISPIEL

## CALCIUMHYPOCHLORIT $Ca(ClO)_2$

- Einsatz in der Wasseraufbereitung
- Calciumhypochlorit wird meist in sehr kleinen Bädern, z. B. in Lehrschwimmbecken oder in Hotelschwimmbädern als Desinfektionsmittel eingesetzt, siehe Bild 4.
- Calciumhypochlorit ist im Handel als Granulat oder in Tablettenform erhältlich. Es enthält 65 – 70 % aktives bzw. wirksames Chlor. Am Verwendungsort wird das Granulat in einem Ansetz- und Dosierbehälter mit Wasser zu einer 1 – 3 % Calciumhypochlorit-Lösung gebracht, die mittels Dosierpumpen dem Filtrat zugeführt wird.

<b>Synonyme:</b>	<b>keine gebräuchlich</b>
<b>CAS-Nummer:</b>	<b>7778-54-3</b>
<b>EG-Nummer:</b>	<b>231-908-7</b>
<b>INDEX-Nummer :</b>	<b>017-012-00-7</b>
<b>Kemler-Zahl:</b>	<b>50</b>
<b>UN-Nr.</b>	<b>1748</b>

# GEFAHRSTOFFLEXIKON BEISPIEL

## CALCIUMHYPOCHLORIT $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ - STOFFDATEN

**Erscheinungsform:** grauweißes Pulver / Granulat mit chlorähnlichem Geruch.

### Physikalisch-chemische Eigenschaften

Schmelzpunkt:  $100^\circ \text{C}$

Siedepunkt: entfällt

Zersetzungstemperatur: ab  $180^\circ \text{C}$  zu  $\text{CaO}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{O}_2$

Dichte:  $2,35 \text{ g/cm}^3$

Dichteverhältnis zu Luft: entfällt

pH-Wert: wässrige Lösungen von Calciumhypochlorit reagieren stark alkalisch

Geruchsschwelle  $0,02 - 1 \text{ ml/m}^3$  (Chlor) =  $0,06 - 3,0 \text{ mg/m}^3$



# GEFAHRSTOFFLEXIKON BEISPIEL CALCIUMHYPOCHLORIT $\text{Ca}(\text{ClO})_2$

## Gefährliche Reaktionen, Unverträglichkeiten:

- Reagiert mit sauren (z. B. Salzsäure) und Lösungen saurer Salze (z. B. Aluminiumsulfat) unter Chlorgasentwicklung.
- Kann mit Isocyanursäurederivaten (*Algenentferner*) sowie mit Ammoniak (*Salmiak*), dessen Salzen und Derivaten heftig unter Bildung von hochexplosiblem Stickstofftrichlorid  $\text{NCl}_3$  reagieren.
- Bei Kontakt mit brennbaren Stoffen besteht Brand- und Explosionsgefahr.
- Entwickelt in Gegenwart von Feuchtigkeit u.a. Chlorgas.

## GEFÄHRLICHE CHEMISCHE REAKTIONEN CA(CLO)2 /GESTIS STOFFDATENBANK/

[HTTP://GESTIS.ITRUST.DE/NXT/GATEWAY.DLL/GESTIS\\_DE/005630.XML?F=TEMPLATES\\$FN=DEFAULT-DOC.HTM\\$3.0](http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_de/005630.xml?f=templates$fn=default-doc.htm$3.0)

**Explosionsgefahr** bei Kontakt mit:

Alkalimetallen, Aminen, Ammoniak, organischen Stoffen (*Pulverkohle*),

Acetylen; Ammoniumchlorid; Cobaltverbindungen; Dichlormethylamin (Wärme); Eisenoxiden; Erdalkaliverbindungen; *Essigsäure* / Kaliumcyanid; *Ethanol*; *Glycerin*; Harnstoff; Kohle (Wärme); Magnesiumverbindungen; Manganoxid (selten); Methanol; Nickelverbindungen; Nitromethan; Schwefel; *Terpentinöl*; Tetrachlormethan (Hitze)

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:

Reduktionsmitteln (*Thiosulfat*,  $H_2O_2$ ), Wasser, Anthracen; brennbaren Stoffen (auch in Spuren); Diethylenglykolmonomethylether; Fetten; Hydroxyverbindungen; Mercaptanen; Natriumhydrogensulfat; Ölen; Phenol; Salzsäure, organischen Sulfiden, Thiolen

# GEFAHRSTOFFLEXIKON BEISPIEL CALCIUMHYPOCHLORIT $\text{CA}(\text{CLO})_2$

## Gesundheitsgefahren

- Wirkt ätzend auf Haut, Augen und Atemwege.
- Gefährliche Zersetzungsprodukte
- Abspaltung von Sauerstoff und Chlorgas beim Erhitzen über  $180^\circ \text{C}$ .

## Daher:

Hitzeeinwirkung vermeiden

Von brennbaren Stoffen fernhalten (Pulverkohle, Benzin, Dieselöl, organische Lacke)

Von Säuren fernhalten (saure Entkalker, Schwefelsäure)

Von Reduktionsmitteln fernhalten (Thiosulfat, Sulfit)

# BRANDBEKÄMPFUNG BEI CALCIUMHYPOCHLORIT

## 5.1 Löschmittel



### **Geeignete Löschmittel**

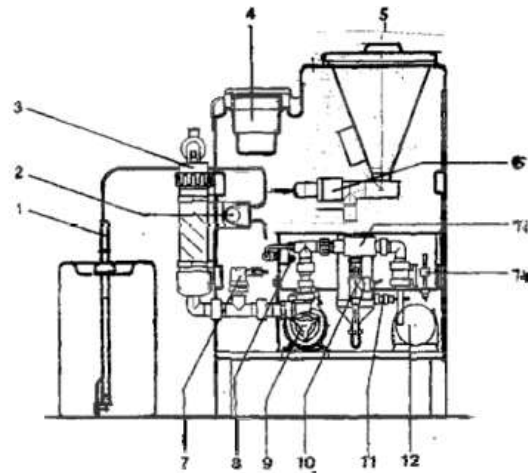
Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen  
Sprühwasser, Schaum, Trockenlöschpulver, Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)

### **Ungeeignete Löschmittel**

Wasser im Vollstrahl

/Ref.: SDB Calciumhypochlorit, Carl Roth GmbH

# CA(CLO2) – LÖSE- UND DOSIEREINRICHTUNGEN



- 1 Sauglanze f. pH-Senker
- 2 Dosierpumpe f. pH-Senker
- 3 Schutzfilter
- 4 Steuergehäuse m. Deckel
- 5 Dosiertrichter mit Deckel
- 6 Dosiereinheit für Chlor
- 7 Druckschalter
- 8 Schwimmerventil (nicht gezeichnet)
- 9 Treibwasserpumpe
- 10 Saugrohr mit Durchflussschalter
- 11 Dosierventil pH-Senker
- 12 Löse- und Mischzyklon
- 13 Venturi-Injektor
- 14 Niveauschalter min/max
- 15 Deckel für Spülwanne mit Staubschutzrohr

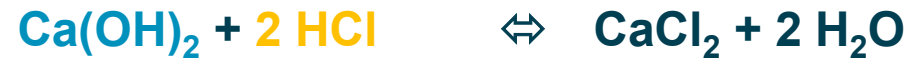
Ref.: Bedienungsanleitung GRANUDOS 10 (S41C-03/10)



Ref.: [https://www.witty.de/mywitty/produkte/assets/Spiegelung-Zentralablage/\\_Produktinfos/Prospekte\\_Technik/Witty-Prospekt\\_Doscal\\_5\\_05\\_2015\\_FBNB.pdf](https://www.witty.de/mywitty/produkte/assets/Spiegelung-Zentralablage/_Produktinfos/Prospekte_Technik/Witty-Prospekt_Doscal_5_05_2015_FBNB.pdf)




○ Dosiereinrichtung für HCl zum Auflösen von  $\text{CaCO}_3$  !?

# BILDUNG VON KALKHYDRAT BEIM LÖSEN VON CHLORGRANULAT



# GEFAHRSTOFFLEXIKON BEISPIEL CALCIUMHYPOCHLORIT $Ca(ClO)_2$ (ETIKETT, SDB ...)

## 2. Einstufung und Kennzeichnung nach neuem Gefahrstoffrecht

Gefahrenklasse/Gefahrenkategorie	Gefahrenhinweise (H-Satz)	Piktogramm / Signalwort
Oxidierende Feststoffe, Kategorie 2	H272: Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel.	
Akute Toxizität, Kategorie 4, Verschlucken	H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.	
Augenreizung, Kategorie 2	H319: Verursacht schwere Augenreizung.	
Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3	H335: Kann die Atemwege reizen.	
Gewässergefährdend, langfristig Kategorie 1	H410: Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.	
	Ergänzende Gefahrenhinweise EUH031: Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase.	
		„Gefahr“

Zur Kennzeichnung gehören auch die entsprechenden P-Sätze.







H-Sätze: H2xx = chemische Gefahrenpotential  
H3xx = Gesundheitsgefahren  
H4xx = Umweltgefahren

# VORSCHRIFTEN CALCIUMHYPOCHLORIT

## KENNZEICHNUNG ARBEITSPLATZ, -BEREICH

Die Kennzeichnung in Bädern erfolgt gemäß Anhang 9.2 der Regel „Betrieb von Bädern“ (BGR/GUV-R 107\_001).

Für andere Bereiche der Wasseraufbereitung wird eine analoge Kennzeichnung empfohlen.

Sicherheitszeichen	Bemerkung
	Das Sicherheitszeichen „Allgemeiner Warnhinweis“ ist am Zugang zum Gefahrenbereich anzubringen, in dem Natriumdichlorisocyanurat-dihydrat verwendet wird.
	Das Sicherheitszeichen „Zutritt für Unbefugte verboten“ ist am Zugang zum Gefahrenbereich anzubringen, in dem Natriumdichlorisocyanurat-dihydrat verwendet wird.
	Das Sicherheitszeichen „Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten“ ist am Zugang zum Gefahrenbereich anzubringen, in dem Natriumdichlorisocyanurat-dihydrat verwendet wird.
	Das Sicherheitszeichen „Schutzhandschuhe benutzen“ ist an den Stellen anzubringen, wo mit Natriumdichlorisocyanurat-dihydrat offen umgegangen wird, z. B. beim Umfüllen.
	Das Sicherheitszeichen „Augenschutz benutzen“ ist an den Stellen anzubringen, wo mit Natriumdichlorisocyanurat-dihydrat offen umgegangen wird, z. B. beim Umfüllen.
	Das Sicherheitszeichen „Atemschutz benutzen“ ist an den Stellen anzubringen, wo mit einer Staubentwicklung von Natriumdichlorisocyanurat-dihydrat zu rechnen ist, sofern keine geeignete Absaugung die Gefährdung beseitigt.
<p><b>Behälter und Geräte nicht wechselweise benutzen!</b>  <b>Natriumdichlorisocyanurat-dihydrat + Hypochlorit</b>            → explosionsgefährliches Stickstofftrichlorid!  <b>Natriumdichlorisocyanurat-dihydrat + Säure</b>            → giftiges Chlorgas!  <b>Lebensgefahr!</b></p>	Bei ortsfesten Chlorungseinrichtungen unter Verwendung von Natriumdichlorisocyanurat-dihydrat ist dieses Schild an den Einrichtungen und in Lager- und Umfüllräumen anzubringen, in denen Natriumdichlorisocyanurat-dihydrat verwendet wird.



# ARBEITSPLATZGRENZWERT AGW CA(CIO)<sub>2</sub>

## Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)

AGW	Spitzenbegrenzung*	Risiko der Fruchtschädigung*
Kein AGW festgesetzt. Bei einem Betriebsunfall ist der AGW für Chlor zu überwachen: 0,5 ml/m <sup>3</sup> bzw. 1,5 mg/m <sup>3</sup>	1 (I)	Y

\*Begriffe siehe Anhang 1 „Glossar“

Risiko der Fruchtschädigung (Schwangerschaft):

Mit der Bemerkung „Y“ werden Stoffe ausgewiesen, bei denen ein Risiko der Fruchtschädigung bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) **nicht** befürchtet werden muss. Die Bemerkung „Z“ wird für Stoffe vergeben, für die ein Risiko der Fruchtschädigung auch bei Einhaltung des AGW und des BGW nicht ausgeschlossen werden kann.

# BETRIEBSANWEISUNG CALCIUMHYPOCHLORIT (REF.: FH KÖLN)

Fachhochschule Köln  
Cologne University of Applied Sciences

**BETRIEBSANWEISUNG**  
gem. GefStoffV

**Calciumhypochlorit**

Institut: Muster

Bereich / Arbeitsgrp.:

Tätigkeit:

Nummer: G 383\_2

## Gefahrstoffbezeichnung

Calciumhypochlorit

Form: Pulver

Farbe: weiß

Geruch: starker Chlorgeruch

## Gefahr für Mensch und Umwelt



### Gefahren für den Menschen

H272: Kann Brand verstärken; Oxidationsmittel.  
H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.  
H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.  
H335: Kann die Atemwege reizen.

### Gefahren für die Umwelt

H400: Sehr giftig für Wasserorganismen.

Signalwort:  
**Gefahr**

## Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

### Hygienevorschriften

Washgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen. Auf Sauberkeit am Arbeitsplatz achten. Verschütter vermeiden. Bei offenem Umgang jeglichen Kontakt und Staubentwicklung vermeiden. Verunreinigte Arbeitskleidung wechseln und gründlich reinigen. Getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung müssen zur Verfügung stehen, wenn eine Gefährdung durch Verunreinigung der Arbeitskleidung zu erwarten ist.

### Hautschutzpläne beachten.

### Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen

Gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen. Augenbrausen vorsehen. Beim Umgang mit größeren Mengen Notduschen vorsehen. An Arbeitsplätzen dürfen nur die Substanzmengen vorhanden sein, die für den Fortgang der Arbeiten erforderlich sind. Gefäße nicht offen stehen lassen. Nur geschlossene Apparaturen verwenden. Ist das Austreten des Stoffes nicht zu verhindern, ist dieser an der Austrittsstelle gefahrlos abzusaugen. Emissionsgrenzwerte beachten, ggf. Abluftreinigung vorsehen. Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen. Für das Ab- und Umfüllen möglichst dichtschießende Anlage mit Absaugung einsetzen. Von offenen Flammen und brennbaren Stoffen fernhalten. Filtrieren von Lösungen nur mit Glaswolle, Glasfritten oder Keramikfilter. Kein Filtermaterial aus Papier verwenden, nach Trocknung besteht Entzündungsgefahr. Keine Putzlappen offen liegen lassen. Elektroinstallation wegen erhöhter Korrosionsgefahr regelmäßig überprüfen.

### Persönliche Schutzausrüstung

**Körperschutz:** Je nach Gefährdung dichte, ausreichend lange Schürze und Stiefel oder geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen. Staabdichte Schutzkleidung verwenden.  
**Atemschutz:** bei unbeabsichtigter Stofffreisetzung: Partikelfilter P2 oder P3 mit weißer Kennfarbe; zur Ergänzung des Schutzes evtl. erforderlich: Kombinationsfilter B-P2 oder B-P3 mit grau-weißer Kennfarbe  
**Augenschutz:** Korbbrille: ist auch das Gesicht gefährdet: zusätzlicher Schutzschirm  
**Handschutz:** Nachfolgende Daten gelten für wässrige, gesättigte Lösungen des Salzes. Geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien (Durchbruchzeit  $\geq$  8 Stunden): Naturkautschuk/Naturlatex - NR (0,5 mm) (ungepulvert und allergenfrei Produkte verwenden), Polychloropren - CR (0,5 mm), Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR (0,35 mm), Butylkautschuk - Butyl (0,5 mm), Fluorkautschuk - FKM (0,4 mm), Polyvinylchlorid - PVC (0,5 mm)



### Hygienevorschriften

Washgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen. Auf Sauberkeit am Arbeitsplatz achten. Verschütter vermeiden. Bei offenem Umgang jeglichen Kontakt und Staubentwicklung vermeiden. Verunreinigte Arbeitskleidung wechseln und gründlich reinigen. Getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung müssen zur Verfügung stehen, wenn eine Gefährdung durch Verunreinigung der Arbeitskleidung zu erwarten ist.

### Hautschutzpläne beachten.

### Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen

Gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen. Augenbrausen vorsehen. Beim Umgang mit größeren Mengen Notduschen vorsehen. An Arbeitsplätzen dürfen nur die Substanzmengen vorhanden sein, die für den Fortgang der Arbeiten erforderlich sind. Gefäße nicht offen stehen lassen. Nur geschlossene Apparaturen verwenden. Ist das Austreten des Stoffes nicht zu verhindern, ist dieser an der Austrittsstelle gefahrlos abzusaugen. Emissionsgrenzwerte beachten, ggf. Abluftreinigung vorsehen. Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen. Für das Ab- und Umfüllen möglichst dichtschießende Anlage mit Absaugung einsetzen. Von offenen Flammen und brennbaren Stoffen fernhalten. Filtrieren von Lösungen nur mit Glaswolle, Glasfritten oder Keramikfilter. Kein Filtermaterial aus Papier verwenden, nach Trocknung besteht Entzündungsgefahr. Keine Putzlappen offen liegen lassen. Elektroinstallation wegen erhöhter Korrosionsgefahr regelmäßig überprüfen.

### Persönliche Schutzausrüstung

**Körperschutz:** Je nach Gefährdung dichte, ausreichend lange Schürze und Stiefel oder geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen. Staabdichte Schutzkleidung verwenden.

**Atemschutz:** bei unbeabsichtigter Stofffreisetzung: Partikelfilter P2 oder P3 mit weißer Kennfarbe; zur Ergänzung des Schutzes evtl. erforderlich: Kombinationsfilter B-P2 oder B-P3 mit grau-weißer Kennfarbe

**Augenschutz:** Korbbrille: ist auch das Gesicht gefährdet: zusätzlicher Schutzschirm

**Handschutz:** Nachfolgende Daten gelten für wässrige, gesättigte Lösungen des Salzes. Geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien (Durchbruchzeit  $\geq$  8 Stunden): Naturkautschuk/Naturlatex - NR (0,5 mm) (ungepulvert und allergenfrei Produkte verwenden), Polychloropren - CR (0,5 mm), Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR (0,35 mm), Butylkautschuk - Butyl (0,5 mm), Fluorkautschuk - FKM (0,4 mm), Polyvinylchlorid - PVC (0,5 mm)

Bei einer ca. 1,5-fach größeren/kleineren Schichtdicke verdoppelt/halbiert sich die jeweilige Durchbruchzeit. Die Daten gelten nur für den Reinstoff. Bei Übertragung auf Substanzgemische dürfen sie nur als Orientierungshilfe angesehen werden.

### Maximale Tragedauer beachten!

## Verhalten im Gefahrfall

### Notruf 112 (Direktwahl von jedem FH Telefon)

### Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

Gefährdeten Bereich räumen. Gefahrenbereich nur mit geeigneter Schutzausrüstung betreten. Mechanisch aufnehmen, in geeignete Behälter füllen und über das Team 11.3 der Entsorgung zuführen. Staubentwicklung vermeiden. Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen. Eindringen in den Boden und Gewässer vermeiden. Schon beim Eindringen geringer Stoffmenge müssen die zuständigen Behörden verständigt werden. (Absprache mit Team 11.3)

### Maßnahmen zur Brandbekämpfung

Stoff selbst brennt nicht, wirkt aber brandfördernd. Bei Einbeziehung in Umgebungsbrand: Umliegende Gebinde und Behälter mit Sprühwasser kühlen. Behälter wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen. Drucksteigerung und Berstgefahr beim Erhitzen. Zündquellen beseitigen. Auf windzugewandter Seite bleiben.

Achtung! Bei Einbeziehung in einen Brand können gefährliche Dämpfe/ Zersetzungsprodukte entstehen: Chlor, Chloroxide. Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät und bei massiver Schadstoffeinwirkung Chemieschutzanzug tragen.



## Erste Hilfe

**Wallace & Tiernan**<sup>®</sup>  
an EVOQUA brand

# WAS GEHÖRT NICHT IN DEN CHLORGASRAUM ?

- |                    |   |  |
|--------------------|---|--|
| Calciumhypochlorit | ⇒ | Eigenzersetzung mit Chlorgasfreisetzung bei Auslösen Wassersprühanlage |
| Pulveraktivkohle   | ⇒ | Feuergefahr  |
| Rasenmäher         | ⇒ | Korrosion  |
| Benzin, Dieselöl   | ⇒ | Feuergefahr  |
| Plastikstuhl       | ⇒ | Feuergefahr  |
| Sesselpolster      | ⇒ | Feuergefahr  |
| Sonnenschirme      | ⇒ | Feuergefahr  |
| Atenschutzmasken   | ⇒ | Versprödung, Beladung der Kohleschicht, im Notfall nicht greifbar      |
| Lebensmittel       | ⇒ | Verlust der Genießbarkeit  |

# GEFAHRSTOFFFLEXIKON: FLOCKUNGSMITTEL FM

In Bädern werden dem aufzubereitenden Wasser (Rohwasser) vor der Filtration Flockungsmittel zu gesetzt, um feinteilige Verunreinigungen im Rohwasser in einen besser filtrierfähigen Zustand zu bringen (siehe Abb. 14). Die gängigen Flockungsmittel sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Die Dosierung erfolgt direkt aus Liefergebinden mit Dosierpumpen proportional zum Durchfluss.

Flockungsmittel	Aluminiumsulfat Octadecahydrat	Aluminiumchlorid, Hexahydrat	Natriumaluminat	Polyaluminiumhydroxidchlorid (PAC)	Polyaluminiumhydroxidchloridsulfat (PACS)	Eisen(III)-chlorid Hexahydrat	Eisen(III)-chloridsulfat	Eisen(III)-sulfat Nonahydrat
Gefahrenklasse/ Gefahren- kategorie	Augenreiz. Kategorie 2;	Hautreiz. Kategorie 2; Augenreiz. Kategorie 2	Met. korr., Kategorie 1; Hautätz., Kategorie 1A Augenschäd., Kategorie 1	Hautreiz., Kategorie 2 Augenreiz. Kategorie 2	Hautreiz. Kategorie 2 Augenreiz. Kategorie 2	Met. korr. Kategorie 1 Augenschäd. Kategorie 1 Akut Tox. Kategorie 4 Hautreiz. Kategorie 2	Met. korr. Kategorie 1 Augenschäd. Kategorie 1 Akut Tox. Kategorie 4 Hautreiz. Kategorie 2	Met. korr. Kategorie 1 Akut Tox. Kategorie 4 Hautreiz. Kategorie 1
Gefahrenhin- weise (H-Satz)	H319: Verursacht schwere Augenreizung	H315: Verursacht Hautreizungen. H319: Verursacht schwere Augenreizung.	H290: Kann gegenüber Metallen korro- siv sein H314: Verursacht schwere Verät- zungen der Haut und schwere Augenschäden	H315: Verursacht Hautreizungen H319: Verursacht schwere Augenreizung	H315: Verursacht Hautreizungen H319: Verursacht schwere Augenreizung	H290: Kann gegenüber Metallen korro- siv sein H302: Gesundheits- schädlich bei Verschlucken H315: Verursacht Hautreizungen H318: Verursacht schwere Augenschäden	H290: Kann gegenüber Metallen korro- siv sein H302: Gesundheits- schädlich bei Verschlucken H318: Verursacht schwere Augenschäden H315: Verursacht Hautreizungen	H290: Kann gegenüber Metallen korro- siv sein H302: Gesundheits- schädlich bei Verschlucken. H315: Verursacht Hautreizungen. H318: Verursacht schwere Augenschäden.
Piktogramm								
Signalwort	<b>Achtung</b>	<b>Achtung</b>	<b>Gefahr</b>	<b>Achtung</b>	<b>Achtung</b>	<b>Gefahr</b>	<b>Gefahr</b>	<b>Gefahr</b>

Zur Kennzeichnung gehören auch die entsprechenden P-Sätze.

# GEFAHRSTOFFLEXIKON: GEFÄHRLICHE REAKTIONEN UND ZERSETZUNGSPRODUKTE VON FLOCKUNGSMITTELN

Die kristallwasserhaltigen Chloride zersetzen sich bereits bei mäßiger Erhitzung unter Abgabe von **Chlorwasserstoff HCl**, die Sulfate bei starkem Erhitzen unter Abgabe von **Schwefeldioxid SO<sub>2</sub>** und **Schwefeltrioxid SO<sub>3</sub>**:



Flockungsmittel werden im Bäderbereich in aller Regel und mit Ausnahme von Natriummeta-aluminat in Form von Lösungen bezogen. Die Dosierung erfolgt dann in jedem Fall in Form von Lösungen.

Die Lösungen der Chloride und Sulfate zeigen die Reaktionen starker Säuren (Salzsäure bzw. Schwefelsäure), also z. B. Korrosion unedler Metalle unter Wasserstoffentwicklung. Darüber hinaus ist im Bereich Wasseraufbereitung mit keinen weiteren gefährlichen Reaktionen zu rechnen.

# GEFAHRSTOFFLEXIKON: GEFÄHRLICHE REAKTIONEN UND ZERSETZUNGSPRODUKTE VON FM

Natriumaluminat-dihydrat  $\text{NaAlO}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$  bzw. Natriummetaaluminat  $[\text{NaAl}(\text{OH})_4]$  gibt beim starken Erhitzen nur das Kristallwasser ab und zersetzt sich nicht weiter:



Natriummetaaluminat wird in Pulverform bezogen. Die Dosierung erfolgt dann in jedem Fall in Form von Lösungen.

**Natriumaluminat wirkt wie Natronlauge.**

Alkalische Stoffe lösen Proteine auf ! Haut, Hornhaut der Augen, Muskelgewebe, .... werden durch Natronlauge angegriffen

Schutzkleidung, Schutzbrille sind bei Umgang mit Laugen besonders wichtig

# GEFAHRSTOFFLEXIKON FLOCKUNGSMITTEL FM GESUNDHEITSGEFAHREN

Alle Flockungsmittel wirken abhängig von der Konzentration mehr oder weniger **reizend** oder **ätzend** auf die Haut und die Schleimhäute. Zu beachten ist, dass alkalische Lösungen durch Zerstörung des Fettfilms der Haut eine wesentlich schnellere und intensivere Ätzwirkung haben. \*)

Eine Einwirkung auf die Atemwege ist durch Einatmen von Aerosolen möglich, weniger durch Stäube, da die Feststoffe hygroskopisch (wasseranziehend) sind und wenig zum Stauben neigen und sowieso überwiegend fertige Lösungen zum Einsatz kommen. Auch bei der Einwirkung auf die Atemwege steht die reizende Wirkung im Vordergrund, die Resorption (Aufnahme in den Körper) spielt keine Rolle.

Zubereitungen (in der Regel wässrige Lösungen mit Zusätzen von Säure bzw. Lauge) sind entsprechend ihrem Gefahrenpotential gekennzeichnet, das auf Grund der Verdünnung niedriger sein kann, sich aber z. B. durch Säurezusatz auch erhöhen kann. Daher sind die Sicherheitsdatenblätter der Hersteller bzw. Lieferanten zu beachten !

**\*) Laugen zersetzen Proteine z. B. der Hornhaut im Auge irreversibel !**

## PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG BEI FM (SÄUREN, LAUGEN)

Es empfiehlt sich insbesondere bei Arbeiten an Dosiereinrichtungen und Impfleitungen eine analoge Schutzausrüstung wie beim Umgang mit Salzsäure bzw. Natronlauge anzulegen:

- **Gesichtsschutz.**
- **Schutzhandschuhe** aus Nitrilkautschuk/Nitrillatex (NBR) in einer Stärke von 0,35 mm. Weitere geeignete Handschuhmaterialien sind Butylkautschuk (Butyl), Polychloropren (CR) und PVC jeweils in einer Stärke von 0,5 mm.
- **Stiefel und Kunststoffschürze** aus PVC.

Bei Tätigkeiten mit festen Flockungsmitteln ist anstelle des Gesichtsschutzes eine Atemschutzmaske mit Filter P2 zu tragen.



# ERSTE HILFE BEI FLOCKUNGSMITTELN FM (VGL. BEI SÄUREN, LAUGEN)

## Augen

Auge **schnellstmöglich unter Schutz des unverletzten Auges** mindestens **10 Minuten unter fließendem Wasser** spülen. Anschließend den Verletzten der **augenärztlichen Behandlung** zuführen.








## Atmungsorgane

Eine Beeinträchtigung der Atemwege, die Erste-Hilfe-Maßnahmen erfordert, ist in der Regel beim Umgang mit Flockungsmitteln im Bereich der Wasseraufbereitung nicht zu erwarten. Je nach der Reaktion der Lösungen (sauer oder alkalisch) sind ggf. die Erste-Hilfe-Maßnahmen für Salzsäure oder Natronlauge anzuwenden.

## Haut

Benetzte Kleidung entfernen. Betroffene Hautpartien mindestens 10 Minuten unter fließendem Wasser spülen. Bei anhaltender Reizung für ärztliche Behandlung sorgen.

# BETRIEBSANWEISUNG FLOCKUNGSMITTEL / DGUV I 213-040

Betriebsanweisung Nr.: gemäß Gefahrstoffverordnung		Betrieb: Bad....	
		Arbeitsbereich: Technikraum	Tätigkeit: Verdünnen, Umfüllen
<b>Eisen (III)-chlorid, 40% ige Lösung</b>			
<b>Gefahren für Mensch und Umwelt</b>			
	<p>Verursacht schwere Augenschäden. Verursacht Hautreizungen. Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.</p> <p>Der Lösung ist meist Salzsäure zugesetzt (am stechenden Geruch erkennbar)</p> <p>Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.</p> <p>Reagiert mit starken Oxidationsmitteln und mit starken Laugen unter heftiger Wärmeentwicklung.</p> <p><b>Signalwort:</b> Gefahr</p>		
<b>Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln</b>			
  	<p>Behälter dicht geschlossen halten und an einem für Unbefugte nicht zugänglichen Ort aufbewahren. Von starken Oxidationsmitteln und starken Laugen fernhalten.</p> <p>Beim Ab- und Umfüllen Verspritzen vermeiden.</p> <p>Einatmen von Dämpfen und Aerosolbildung vermeiden. Berührung mit Augen und Haut vermeiden!</p> <p>Während der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen.</p> <p><b>Augenschutz:</b> Gesichtsschutz tragen.</p> <p><b>Handschutz:</b> Schutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk/Nitrillatex (NBR) in einer Stärke von 0,35 mm tragen.</p> <p><b>Fußschutz:</b> Sicherheitsschuhe (Stiefel, mindestens Form C der Klassifizierung II) aus PVC tragen.</p> <p><b>Kleiderschutz:</b> Kunststoffschürze aus PVC tragen</p>	  	
<b>Verhalten im Gefahrenfall</b>			
<p>Verschmutzte und durchtränkte Kleidung sofort wechseln.</p> <p>Bei Beseitigung von ausgelaufenem/verschüttetem Produkt immer Gesichtsschutz, Schutzhandschuhe und Stiefel tragen (s.o.).</p> <p>Verschüttete Lösung mit Chemikalienbinder, notfalls mit trockenem Sand aufnehmen.</p> <p>Im Brandfall Behälter mit Wasserstrahl kühlen.</p>		<b>Notruf: 112</b>	
<b>Erste Hilfe</b>			
<p><b>Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme:</b> Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen.</p> <p><b>Nach Augenkontakt:</b> Auge unter Schutz des unverletzten Auges mindestens 10 Minuten unter fließendem Wasser spülen. Anschließend den Verletzten einer augenärztlichen Behandlung zuführen.</p> <p><b>Haut:</b> Schnellstmöglich benetzte Kleidung entfernen, betroffene Hautpartien mindestens 10 Minuten unter fließendem Wasser spülen. Für ärztliche Behandlung sorgen.</p> <p><b>Ersthelfer:</b></p>			
<b>Sachgerechte Entsorgung</b>			
<p>Restmengen sind am besten aufzubrauchen, ansonsten sind sie an den Lieferanten zurückzugeben. Stoffbeladene Chemikalienbinder sind der zuständigen Stelle zur Abfallentsorgung zu übergeben.</p>			
Datum:		Unterschrift:.....	

# GEFAHRSTOFFLEXIKON: SCHWEFELSÄURE H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Schwefelsäure wird in allen Größenordnungen von Bädern zur pH-Korrektur eingesetzt.

Schwefelsäure kommt zumeist in Form sog. „Batteriesäure“ mit einer Konz. von 37 % zum Einsatz.







Schwefelsäure wird üblicherweise in Liefergebinden zu 20, 30 und 60 kg bereitgestellt.

Die Dosierung erfolgt direkt aus dem Liefergebinde mit Dosierpumpen geregelt über den pH-Wert.

Schwefelsäure	CAS-Nummer: 7664-93-9
Erscheinungsform	farblose, geruchlose viskose Flüssigkeit
Schmelzpunkt	Erstarrungspunkt -35 bis -60 °C
Siedepunkt	Siedebereich 108 bis 114 °C (1013 hPa)
Zersetzungstemperatur	> 300 °C
Dichte (flüssig)	1,22 bis 1,29 g/ml (20 °C)
Dichteverhältnis zu Luft	Entfällt
pH-Wert	< 1 (20 °C)
Geruchsschwelle	Geruchlos

# GEFAHRSTOFFFLEXIKON BSP. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## Kennzeichnung Arbeitsplatz, -bereich

Sicherheitszeichen	Bemerkung
	Das Sicherheitszeichen „Warnung vor ätzenden Stoffen“ ist am Zugang zum Gefahrenbereich anzubringen, in dem Schwefelsäure verwendet wird.
	Das Sicherheitszeichen „Zutritt für Unbefugte verboten“ ist am Zugang zum Gefahrenbereich anzubringen, in dem Schwefelsäure verwendet wird.
	Das Sicherheitszeichen „Schutzhandschuhe benutzen“ ist an den Bereichen anzubringen, wo mit Schwefelsäure offen umgegangen wird, z. B. beim Umfüllen.
	Das Sicherheitszeichen „Gesichtsschutz benutzen“ ist an den Bereichen anzubringen, wo mit Schwefelsäure offen umgegangen wird, z. B. beim Umfüllen.
	Das Sicherheitszeichen „Fußschutz benutzen“ ist an den Bereichen anzubringen, wo mit Schwefelsäure offen umgegangen wird, z. B. beim Umfüllen bzw. wenn Behälter bewegt werden.
	Das Sicherheitszeichen „Schutzschürze benutzen“ ist an den Bereichen anzubringen, wo mit Schwefelsäure offen umgegangen und Körperschutz (Schutzschürze) benötigt wird, z. B. beim Umfüllen.

# ARBEITSPLATZGRENZWERT H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)

AGW	Spitzenbegrenzung*	Risiko der Fruchtschädigung*
0,1 mg/m <sup>3</sup>	1	Y

\*Begriffe siehe Anhang 1 „Glossar“

Risiko der Fruchtschädigung (Schwangerschaft):

Mit der Bemerkung „Y“ werden Stoffe ausgewiesen, bei denen ein Risiko der Fruchtschädigung bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) **nicht** befürchtet werden muss. Die Bemerkung „Z“ wird für Stoffe vergeben, für die ein Risiko der Fruchtschädigung auch bei Einhaltung des AGW und des BGW nicht ausgeschlossen werden kann.

# BETRIEBSANWEISUNG SCHWEFELSAURE / DGUV I 213 - 040

Betriebsanweisung Nr.: gemäß Gefahrstoffverordnung		Betrieb: Bad....	
		Arbeitsbereich: Technikraum	Tätigkeit: Verdünnen, Umfüllen
<b>Schwefelsäure 30-38,5 % ige Lösung</b>			
<b>Gefahren für Mensch und Umwelt</b>			
	<p>Wirkt stark ätzend auf Haut, Schleimhäute, Augen. Entwickelt bei Erhitzen über 300°C Schwefeltrioxid und Schwefeldioxid. Wirkt stark korrodierend bzw. auflösend auf viele Metalle unter Wasserstoffentwicklung (Knallgas!). Zersetzt organische Stoffe, wie Pappe, Holz und Textilien unter Schwarzfärbung (Verkohlung). Reagiert heftig mit Natriumhypochlorit, Calciumhypochlorit, Trichlorisocyanursäure und Natriumdichlorsocyanuratdihydrat (Chlorgas!). Reagiert mit Natriumchlorit (Chlordioxid). Reagiert heftig mit Laugen. <b>Signalwort:</b> Gefahr</p>		
<b>Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln</b>			
  	<p>Behälter sind dicht geschlossen zu halten und an einem kühlen, gut gelüfteten Ort aufzubewahren, der für Unbefugte nicht zugänglich ist. Getrennt von Laugen, unedlen Metallen und Chlorungschemikalien lagern. Beim Ab- und Umfüllen Versprützen vermeiden. Beim Auflösen oder Verdünnen immer zuerst das Wasser dann die Säure zugeben. Aerosolbildung vermeiden. Berührung mit Augen, Haut und Kleidung vermeiden! Während der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen. <b>Augenschutz:</b> Gesichtsschutz tragen. <b>Handschutz:</b> Schutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk/Nitrillatex (NBR) in einer Stärke von 0,35 mm tragen. <b>Fußschutz:</b> Sicherheitsschuhe (Stiefel, mindestens Form C der Klassifizierung II) aus PVC tragen. <b>Körperschutz:</b> Kunststoffschürze aus PVC tragen</p>		  
<b>Verhalten im Gefahrenfall</b>			
<p>Verschmutzte und durchtränkte Kleidung sofort wechseln. Bei Beseitigung von ausgelaufenem/verschüttetem Produkt immer Gesichtsschutz, Schutzhandschuhe und Stiefel tragen (s.o.). Ausgelaufene Schwefelsäure mit Chemikalienbinder, notfalls mit trockenem Sand aufzunehmen. Kleine Mengen können mit Kalk (nicht Chlorkalk!) oder Soda neutralisiert und mit viel Wasser weggespült werden. Im Brandfall Behälter mit Wasserstrahl kühlen. Dämpfe und Nebel mit Sprühwasser niederschlagen.</p>			<b>Notruf: 112</b>
<b>Erste Hilfe</b>			
<p><b>Bei jeder Erste-Hilfe-Maßnahme:</b> Selbstschutz beachten und umgehend Arzt verständigen. <b>Nach Augenkontakt:</b> 10 Minuten unter fließendem Wasser bei gespreizten Lidern spülen. Immer Augenarzt aufsuchen! <b>Nach Einatmen:</b> Verletzten aus der Gefahrenzone bringen, ruhig lagern, warm halten. Umgehend Notarzt hinzuziehen. <b>Haut:</b> Schnellstmöglich befezte Kleidung entfernen, betroffene Hautpartien mindestens 10 Minuten unter fließendem Wasser spülen. Für ärztliche Behandlung sorgen. <b>Ersthelfer:</b></p>			
<b>Sachgerechte Entsorgung</b>			
<p>Schwefelsäure kann in kleinen Mengen mit Wasser verdünnt und neutralisiert in die Kanalisation gespült werden. Bei der Neutralisierung ist zu beachten, dass die Säure in das Wasser gegeben wird! Säurebeladene Chemikalienbinder sind der zuständigen Stelle zur Abfallentsorgung zu übergeben.</p>			
Datum:		Unterschrift: .....	

# GEFAHRSTOFFLEXIKON: GEFÄHRLICHE REAKTIONEN UND ZERSETZUNGSPRODUKTE VON H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Schwefelsäure entwickelt bei Erhitzen über 300 ° C Schwefeltrioxid SO<sub>3</sub> und Schwefeldioxid SO<sub>2</sub>:



Schwefelsäure wirkt stark korrodierend bzw. auflösend auf viele Metalle unter Wasserstoffentwicklung (Knallgas!) und zersetzt organische Stoffe, wie Pappe, Holz und Textilien unter Schwarzfärbung (Verkohlung).



# GEFAHRSTOFFLEXIKON: GEFÄHRLICHE REAKTIONEN UND ZERSETZUNGSPRODUKTE VON H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Schwefelsäure reagiert heftig mit

Natriumhypochlorit,  
Calciumhypochlorit,  
Trichlorisocyanursäure C<sub>3</sub>N<sub>3</sub>O<sub>3</sub>Cl<sub>3</sub> und  
Natriumdichlorisocyanuratdihydrat

unter Bildung von Chlorgas.

Mit Natriumchlorit reagiert Schwefelsäure unter Bildung von Chlordioxid.


Schwefelsäure reagiert heftig mit Laugen.

Schwefelsäure wirkt stark ätzend auf Haut, Schleimhäute, Augen und kann die Atemwege reizen.



# GEFAHRSTOFFLEXIKON BSP. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## 2. Einstufung und Kennzeichnung nach neuem Gefahrstoffrecht

Gefahrenklasse/Gefahrenkategorie	Gefahrenhinweise (H-Sätze)	Piktogramm / Signalwort
Ätzwirkung auf die Haut, Kategorie 1A	H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden	
Korrosiv gegenüber Metallen, Kategorie 1	H290: Kann gegenüber Metallen korrosiv sein	
		„Gefahr“

Zur Kennzeichnung gehören auch die entsprechenden P-Sätze

# ARBEITSPLATZGRENZWERT

Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)

AGW	Spitzenbegrenzung*	Risiko der Fruchtschädigung*
0,1 mg/m <sup>3</sup>	1	Y

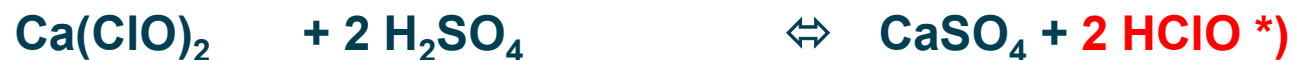
\*Begriffe siehe Anhang 1 „Glossar“

Risiko der Fruchtschädigung (Schwangerschaft):

Mit der Bemerkung „Y“ werden Stoffe ausgewiesen, bei denen ein Risiko der Fruchtschädigung bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) **nicht** befürchtet werden muss. Die Bemerkung „Z“ wird für Stoffe vergeben, für die ein Risiko der Fruchtschädigung auch bei Einhaltung des AGW und des BGW nicht ausgeschlossen werden kann.

# UNBEABSICHTIGTE CHLORGASFREISETZUNGEN

## Ansäuern von Chlorgranulat



## Ansäuern von Chlorbleichlauge



## Ansäuern von Braunstein $\text{MnO}_2$ (Bestandteil bestimmter Filtermaterialien)



## Hydrolyse von chlorierten Cyanursäuren



# ÜBERBLICK SAURE REINIGER

**Anorganisch:** Phosphorsäure, Salzsäure

**Organisch:** Essigsäure, Zitronensäure, Ameisensäure, Oxalsäure !

**Niemals mit Chlorprodukten oder Alkalien vermischen.**

**Schutzkleidung und Schutzbrille immer verwenden.**

**Sicherheitshinweise der Hersteller beachten.**

# ALKALISCHE REINIGER – ALLGEMEINES – 1

Alkalische Reiniger sind wässrige Lösungen mit einem pH-Wert  $> 7$ . In der Oberflächenreinigung wird zwischen stark (pH-Wert  $> 12$ ) und schwach (pH-Wert 9 bis 12) alkalischen Lösungen unterschieden. Zu den häufig verwendeten Grundkomponenten alkalischer Reiniger gehören: Alkalihydroxide, Alkalikarbonate, Phosphate, Borax, Silikate und Cyanide. Daneben sind in der Regel oberflächenaktive Substanzen (Tenside, Emulgatoren) und Inhibitoren enthalten.

Für die reinigende Wirkung alkalischer Lösungen sind zwei Effekte verantwortlich. Zum einen lagern sich die negativ geladenen OH-Ionen sowohl am Schmutz als auch an der zu reinigenden Oberfläche an und führen zu einer elektrostatischen Abstoßung des Schmutzes. Zum anderen können viele Öle und Fette durch Laugen in einer Verseifungsreaktion in wasserlösliche Seifen umgewandelt werden. Tenside und Emulgatoren unterstützen die Reinigung.

Oberflächenreinigung mit alkalischen Lösungen ist das am häufigsten eingesetzte Reinigungsverfahren in der metallverarbeitenden Industrie. Der zu reinigende Grundwerkstoff und die Art der Verschmutzung bestimmen die Zusammensetzung des Reinigers. Die alkalische Reinigung ist in der Lage sowohl organische (Öle, Wachse, Fette), als auch anorganische Verschmutzungen (Metallabrieb, Schmutz) wirkungsvoll zu entfernen.

Beim Umgang mit stark alkalischen Reinigern muss das Arbeitspersonal vor der ätzenden Wirkung der Reinigungslösung und ihrer Dämpfe geschützt werden. Ausreichende Schutzkleidung ist in diesen Fällen unbedingt erforderlich.

**s. auch:** [http://cec-leonberg.de/cleanwiki/index.php/Alkalische\\_Reiniger?\\_sm\\_nck=1](http://cec-leonberg.de/cleanwiki/index.php/Alkalische_Reiniger?_sm_nck=1)

## ALKALISCHE REINIGER – ALLGEMEINES - 2

Die Reinigung mit wässrigen Medien hat zumeist einen höheren Energiebedarf als die Lösemittelreinigung. Dies ist zum einen dadurch begründet, dass die wässrige Reinigung zumeist bei höheren Temperaturen stattfindet und zum anderen dadurch, dass der Trocknungsaufwand nach der Reinigung aufgrund der niedrigeren Verdunstungszahlen deutlich höher ist.

### Einsatzgebiete

Die Oberflächenreinigung mit alkalischen Lösungen ist das am häufigsten eingesetzte Reinigungsverfahren in der metallverarbeitenden Industrie. Der zu reinigende Grundwerkstoff und die Art der Verschmutzung bestimmen die Zusammensetzung des Reinigers. Die alkalische Reinigung ist in der Lage sowohl organische (Öle, Wachse, Fette), als auch anorganische Verschmutzungen (Metallabrieb, Schmutz) wirkungsvoll zu entfernen. Die Lösekraft für organische Verschmutzungen ist jedoch wesentlich geringer, als die der Lösemittel. Die stark alkalische Entfettung (pH-Wert > 12) wird vor allem zur Säuberung von eisenmetallischen Werkstücken eingesetzt, weil diese von der hohen Alkalität nicht angegriffen werden. Thermoplastische Kunststoffe wie zum Beispiel ABS, PA, PET, PBT, PC, PE, PP, PPO, PS, PVC, TPU werden in der Regel ebenfalls mit alkalischen Produkten gereinigt.

**Hinweise:** Bei der Entsorgung sind die Herstellerhinweise zu beachten.

**Sicherheit:** Alkalische Stoffe auf der Haut verursachen keinen Schmerz, führen aber zu Gewebezersetzung, daher immer intakte Schutzausrüstung verwenden

Zumeist bestehen alkalische Reiniger aus folgenden Komponenten, s. die nächsten Folien

# ALKALIHYDROXIDE / BORAX / SILIKATE / CYANIDE

## Alkalihydroxide und -carbonate

Bei der Entfettung von Metallen spielen Alkalihydroxide eine untergeordnete Rolle. In Lackentfernern oder Abbeizmitteln können sie noch einen wichtigen Bestandteil bilden. Alkalicarbonate bilden einen wichtigen Bestandteil alkalischer Entfettungsmittel. Sie sind häufig in Spritzentfettungsmitteln enthalten.

## Borax

Borax wird Reinigermischungen in einigen Fällen als mildes Entfettungsmittel zugesetzt, vor allem für die Reinigung alkaliempfindlicher Metalle.

## Silikate

Silikate (Natriummetasilikat) sind kaum aggressiv und haben ausgezeichnete peptisierende und emulgierende Eigenschaften. Peptisierung: Umwandlung von Kolloidniederschlägen in gelöste Kolloide.

## Cyanide

Cyanide eignen sich besonders gut als Zusatz zu elektrolytischen Entfettungs- und Entrostungsbädern. Cyanide komplexieren Metalle und halten dieselben in Lösung. Niemals mit Säuren vermischen !!!!

# PHOSPHATE

Phosphate bilden einen wesentlichen Bestandteil mild wirkender Entfettungsmittel für Weich- und Leichtmetalle.

Die oberflächenaktiven Substanzen (Tenside, Emulgatoren ) bilden in Verbindung mit den oben genannt Alkalien das Grundgerüst eines alkalischen Reinigers. In schwach alkalischen Reinigern sind vor allem Tenside für die Reinigungswirkung entscheidend. Die dabei ablaufenden Mechanismen sind Dispergieren und Emulgieren der an der Bauteiloberfläche haftenden Öle und Schmutzpartikel. Die stark alkalischen Reiniger sind zusätzlich in der Lage Oberflächenoxide zu lösen. Die Lösekraft gegenüber organischen Verunreinigungen ist bei stark alkalischen Reinigern höher als bei den schwach alkalischen Lösungen, da hier Verseifung als zusätzlicher Reinigungsmechanismus auftritt. Jedoch ist vor der Verwendung stark alkalische Reiniger die Materialverträglichkeit zu prüfen.

Stark alkalische Lösungen werden in der Regel entweder bei der Tauch- oder der Spritzreinigung eingesetzt. Die Wahl eines der beiden Verfahren wird hauptsächlich durch die Eigenschaften der zu reinigenden Bauteile (Anzahl, Größe, Werkstoff usw.) beeinflusst.



## SCHLUSSBEMERKUNGEN -1-

Beim Umgang mit Gefahrstoffen immer PSA benutzen.

Verschüttete Reste fachgerecht beseitigen.

Lagerung nur in gekennzeichneten und getrennten Auffangwannen.

Säuren und Laugen räumlich trennen

Hinweise zur Zusammenlagerung von Gefahrstoffen beachten

Hinweise zum Umgang mit Gefahrstoffen enthalten die SDB, Betriebsanweisungen und DGUV I 213\_040

Jeder Lieferant stellt die Betriebsanweisung für Gefahrstoffe und die SDB zur Verfügung.

## SCHLUSSBEMERKUNGEN -2-

Die PSA ist vom Arbeitgeber bereitzustellen.

Jeder Mitarbeiter ist dazu verpflichtet die PSA korrekt zu verwenden und bei Beschädigung für den Ersatz zu sorgen.

Jeder Mitarbeiter ist zu einer jährlich wiederkehrenden Unterweisung verpflichtet.

Vor der Erbringung von Erster Hilfe muss sich der Ersthelfer vor Gefahren schützen.

Jeder Mitarbeiter ist zur Erste-Hilfe-Leistung verpflichtet.

## SCHLUSSBEMERKUNGEN -3-

- Missstände sind vom Arbeitnehmer zu melden, damit der Arbeitgeber dieselben abstellen und eine sichere Arbeitsumgebung gewährleisten kann.
- BG's und die DGUV e.V. sind Versicherungen für die Arbeitnehmer.
- Leistungen aus der DGUV, BG, Unfallkassen können nur in Anspruch genommen werden, wenn eine Arbeitsunfähigkeit trotz Einhaltung der Regeln durch den Arbeitnehmer eingetreten ist.
- Das Regelwerk der BG's und DGUV wird von staatlichen Institutionen erarbeitet.
- Verstöße gegen dieses Regelwerk haben den Charakter von Ordnungswidrigkeiten und können bei Nichtbefolgung die Ablehnung von Versicherungsleistungen zur Folge haben

# WICHTIGE INFORMATIONSQUELLEN

- Sicherheitsdatenblätter der Lieferanten zu den Chemikalien
- Stoffdatenblätter der Lieferanten
- **GESTIS Stoffdatenbank der Berufsgenossenschaften**

[http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis\\_de/028680.xml?f=templates\\$fn=default.htm\\$3.0](http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_de/028680.xml?f=templates$fn=default.htm$3.0)

- Betriebsanweisungen der Hersteller
- **Zu alkalischen Reinigern:**

[http://cec-leonberg.de/cleanwiki/index.php/Alkalische\\_Reiniger?\\_sm\\_nck=1](http://cec-leonberg.de/cleanwiki/index.php/Alkalische_Reiniger?_sm_nck=1)

**Wallace & Tiernan<sup>®</sup>**  
an EVOQUA brand



**Fragen ???**

**WIR WÜNSCHEN IHNEN STETS UNFALLFREIES  
ARBEITEN.**

**VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT**