

---

# **BGV D5**

## **Durchführungsanweisungen**

vom April 1980

### **zur Unfallverhütungsvorschrift**

### **Chlorung von Wasser**

(bisher VBG 65)

vom 1. April 1980

---

#### **Zu § 1 Abs. 1:**

Für ortsbewegliche Druckbehälter gilt im übrigen die "Verordnung über ortsbewegliche Behälter und über Füllanlagen für Druckgase (Druckgasverordnung)".

#### **Zu § 1 Abs. 2:**

Für ortsfeste Behälter gelten die Unfallverhütungsvorschriften "Druckbehälter" (VBG 17) und "Gase" (VBG 61).

#### **Zu § 2 Abs. 2:**

Dazu gehören z. B. unterchlorige Säure, Natriumchlorit und Natriumhypochlorit, ebenso Feststoffe, in denen Chlor an organischen Stickstoff gebunden ist. Dazu gehören nicht: Chloride.

#### **Zu § 2 Abs. 3:**

Dazu gehören insbesondere:

- Im Gebrauch befindliche Behälter für Chemikalien und Chlor, z. B. Chlorflaschen und -fässer,
- Geräte zur Erzeugung chlorhaltiger Lösungen,
- Misch-, Absperr-, Regel-, Dosier-, Meß- und Sicherheitseinrichtungen,
- Leitungen.

#### **Zu § 2 Abs. 4:**

Ortsveränderliche Anlagen werden z. B. zur Desinfektion von Wasserleitungen verwendet.

#### **Zu § 3 Abs. 1:**

Durch diese Forderungen sollen Chlorungsanlagen und Chemikalien gegen Witterungseinflüsse geschützt und dem Zugriff Unbefugter entzogen werden.

Für Chlorgasräume gelten besondere Bestimmungen nach § 5.

**Zu § 3 Abs. 2:**

Ein Aufstellen z. B. von Natriumhypochloritanlagen bzw. Säure-Chlordioxidanlagen im Filterraum ist dann gestattet, wenn der Filterraum nicht als ständiger Arbeitsplatz anzusehen ist. Ein "ständiger Aufenthalt" liegt vor, wenn sich Personen länger als 2 Stunden pro Tag in dem Raum aufhalten. Reparatur- und Wartungsarbeiten an der Chlorungsanlage sind hiervon ausgenommen.

**Zu § 3 Abs. 3:**

Diese Ausnahmeregelung berücksichtigt z. B. die Verwendung von Natriumhypochlorit in Flaschenreinigungsanlagen. Die Ausnahmeregelung gilt nicht für Chlorungsanlagen unter Verwendung von Chlorgas oder für Chlor-Chlordioxidanlagen, hierfür gelten die Bestimmungen der §§ 5, 6 und 7.

**Zu § 3 Abs. 4:**

Unter 0 °C können Lösungen auskristallisieren, evtl. gefrieren und möglicherweise Behälter beschädigen.

**Zu § 3 Abs. 5:**

Anforderungen an die Belüftung von Räumen mit Chlorungsanlagen unter Verwendung von Chlorgas sind in § 5 Abs. 7 geregelt.

**Zu § 3 Abs. 6:**

Die Forderung kann z. B. durch einen Wasseranschluß und einen Bodenablauf erfüllt werden.

**Zu § 3 Abs. 7:**

Die Bestimmung ist während des Betriebs erfüllt, wenn z. B. die Chlorungsanlage ständig beaufsichtigt wird.

**Zu § 3 Abs. 8:**

Schädliche Einflüsse auf die Anlage einschließlich deren Sicherheitseinrichtungen können sich z. B. aus Witterung (Sonneneinstrahlung, Frost) sowie besonderen betrieblichen oder örtlichen Verhältnissen ergeben.

**Zu § 3 Abs. 9:**

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn die Anschläge dem Anhang 3 entsprechen.

#### **Zu § 4 Abs. 1:**

1. Nicht bruchsichere Behälter für stark ätzende oder brandfördernde Stoffe halten i. d. R. den zu erwartenden menschlichen Beanspruchungen stand, wenn sie in Schutzbehältern eingesetzt sind.
2. Behälter für Natriumhypochlorit erfüllen die Forderungen, wenn sie z. B. den Festlegungen in DIN 19608 "Natriumhypochlorit zur Wasseraufbereitung" entsprechen.
3. Verbindungen von Gasflaschenventilen nach DIN 477 Teil 1 "Gasflaschenventile" mit Leitungen bzw. Dosiergeräten halten i. d. R. den zu erwartenden mechanischen Beanspruchungen stand, wenn sie den in der genannten Norm enthaltenen Anschlüssen entsprechen.
4. Hinsichtlich Eignung und Bauart von gasführenden Rohrleitungen vgl. auch Unfallverhütungsvorschrift "Gase" (VBG 61).

#### **Zu § 4 Abs. 3:**

Die Kennzeichnungspflicht ist in der "Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe" geregelt; soweit Regelungen dort nicht enthalten sind, ist die Forderung nach Kennzeichnung dann erfüllt, wenn sie dem Anhang 2 entspricht. Diese Kennzeichnungspflicht gilt auch für Druckgasflaschen.

#### **Zu § 5 Abs. 3:**

Eine wirksame Wassersprühanlage erzeugt einen Wasserschleier, der den Raum völlig ausfüllt. Wirksame Wasserschleier werden z. B. durch Sprühstrahldüsen mit einem Strahlwinkel von etwa 120° und mittlerer Tröpfchengröße unter 0,8 mm erzeugt.

Anzahl und Anordnung der Düsen richtet sich nach der Raumgröße und der Wassermenge je Düse. Die notwendige Wassermenge ist i. d. R. mit 2000 l Wasser pro Stunde und Raum anzunehmen.

#### **Zu § 5 Abs. 7:**

Dies kann dadurch erreicht werden, daß

- ins Freie führende Lüftungsöffnungen auf 2 x 20 cm<sup>2</sup> beschränkt werden,
- die Abblaseleitung vom Chlorgasdosiergerät in Bädern nicht ins Freie geführt wird, sondern im Chlorgasraum endet und
- in Chlorgasräumen in besonderen Fällen z. B. baulich ungünstiger Lage, ein Chlorgaswarngerät mit optischer und akustischer Anzeige eingebaut und mit der Wassersprühanlage gekoppelt ist.

Baulich ungünstige Lage ist z. B. gegeben an Orten, an denen sich regelmäßig Personen aufhalten und ausreichende Luftbewegung nicht gewährleistet ist (z. B. Chlorungsräume auf oder in der Nähe von Liegewiesen oder Schulpausenhöfen).

Die Kopplung zwischen Chlorgaswarngerät und Wassersprühanlage kann Zeitverzögerungen enthalten. Wird für Flaschenwechsel, Wartung usw. die Kopplung aufgehoben, muß sie nach Beendigung der Arbeiten selbsttätig wieder wirksam werden.

**Zu § 5 Abs. 8:**

Die Bestimmung ist z. B. erfüllt, wenn von der Tür des Aufstellungsraumes zu den genannten Schächten, Gruben, Kanälen und Öffnungen der tiefer liegenden Räume bei Chlorgasbehältern mit einem Volumen bis 0,5 m<sup>3</sup> ein Sicherheitsabstand von mind. 3 m und bei Chlorgasbehältern mit einem Volumen von mehr als 0,5 m<sup>3</sup> ein Sicherheitsabstand von mind. 5 m eingehalten ist.

Diese Abmessungen reichen nicht als Entfernung zu Frischluftansaugöffnungen. Sie müssen abhängig von den örtlichen Gegebenheiten möglicherweise ein Vielfaches der oben genannten Werte betragen.

**Zu § 5 Abs. 9:**

Abblaseleitungen sind keine Unterdruckleitungen im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift und dürfen daher nur im Chlorgasraum verlegt werden.

Unterdruckleitungen im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind auch Leitungen, in die z. B. Meßgeräte eingebaut sind.

**Zu § 5 Abs. 11:**

Bei der Installation des Chlorgaswarngerätes ist darauf zu achten, daß das Warnsignal an eine ständig besetzte Stelle geführt wird oder daß das Chlorgaswarngerät mit der Wassersprühanlage gekoppelt ist.

**Zu § 6 Abs. 1:**

Diese Bestimmung ist z. B. erfüllt

- durch Einbau eines Elektromagnetventils in der Chlorgasleitung, durch das die Chlorgaszufuhr bei Ausfall der Pumpe zur Förderung des zu chlorenden Wassers oder beim Ansteigen der Chlorkonzentration im zu chlorenden Wasser unterbrochen wird,
- durch eine Regelung, die bei Ausfall der Pumpe zur Förderung des zu chlorenden Wassers die Druckerhöhungspumpe des Treibwassers abschaltet, wenn zusätzlich ein Injektor eingebaut ist, bei dem ein Ansaugen von Chlor ohne Treibwasser nicht möglich ist (Antisiphoninjektor).

Unterdruck kann sich in der Impfleitung z. B. bei Stillstand der Umwälzanlage oder Filtrerrückspülung bilden.

**Zu § 6 Abs. 2:**

Diese Bestimmung ist z. B. durch Installation eines sogenannten Chlorflaschenhilfsventils erfüllt.

**Zu § 7 Abs. 1:**

Vgl. DIN 4102 "Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen".

**Zu § 7:**

Für Chlor-Chlordioxidanlagen gelten auch die Bestimmungen der §§ 5 und 6, weil in solchen Anlagen auch Chlorgas verwendet wird.

### **Zu § 8 Abs. 1:**

Wasserstoff kann sich ansammeln in Elektrolysezellen und in Behältern, die in Flußrichtung folgen, z. B. Sammelbehälter und Filter.

### **Zu § 12 Abs. 1 Nr. 2:**

Beständig gegen Natriumchlorit ist Kunststoff (z. B. PVC oder Polyäthylen), nicht jedoch Gummi.

### **Zu § 12 Abs. 1 Nr. 3:**

Filter zum Schutz gegen Chlor sind dann wirksam, wenn

- Filtertypen B/St, Farbkennzeichnung grau mit weißem Ring, Schutzstufe 3 b, verwendet werden,
- sie vor Ablauf der Lagerzeit (vom Hersteller auf dem Filter angegeben) ersetzt werden,
- sie spätestens 6 Monate nach dem Öffnen, sofern sie nicht vorher erschöpft sind, ersetzt werden (Datum des Öffnungstages auf dem Filter vermerken!).

Filtergeräte bieten nur bei schwacher Gaskonzentration ausreichenden Schutz; sie dürfen nur bei Behälterwechsel und zur Sicherung der Flucht benutzt werden.

### **Zu § 12 Abs. 1 Nr. 3 und 4:**

Geeignete Atemschutzgeräte entsprechen DIN 3179 Teil 1 und 2 "Einteilung von Atemgeräten". Sauerstoff-Inhalationsgeräte für med. Zwecke sind als Atemschutzgeräte ungeeignet. Siehe ferner:

- "Atemschutz-Merkblatt" (ZH 1/134)
- Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen: G 26 "Träger von Atemschutzgeräten für Arbeit und Rettung".

### **Zu § 12 Abs. 1 Nr. 4:**

Durch Frischluftschlauchgeräte kann in die Außenluft gelangtes Chlor eingeatmet werden. Auch Druckluftschlauchgeräte werden für ungeeignet erachtet, da sie die für Gefahrensituationen notwendige Unabhängigkeit einschränken.

### **Zu § 12 Abs. 3:**

Die Beschäftigten sind mit der Benutzung der persönlichen Schutzausrüstungen vertraut, wenn sie in die Benutzung eingewiesen bzw. für den Umgang mit ihnen ausgebildet worden sind und die persönlichen Schutzausrüstungen regelmäßig verwenden oder mindestens halbjährlich Übungen durchführen.

### **Zu § 12 Abs. 4:**

Für ein Auswechseln von Flaschen und Fässern ist die Verwendung von Filtergeräten ausreichend. Die bei Vorhandensein von Chlorfässern geforderten, von der Umgebungsluft unabhängigen Atemschutzgeräte (z. B. Preßluftatmer) dienen nur für den Fall eines Chlorausbruches.

### **Zu § 12 Abs. 5:**

Ein Raum ist als "vergast" anzusehen, wenn das Chlorgas sichtbar ist: kann die ausgetretene Gasmenge nicht abgeschätzt werden, soll vorsichtshalber von einem "vergasten" Raum ausgegangen werden.

### **Zu § 13 Abs. 1:**

Mit dieser Forderung soll sowohl Gefahren durch Handhaben schwerer bzw. unhandlicher Behälter als auch Gefahren durch Verschütten und Verspritzen der Flüssigkeiten, Verätzung, Brandförderung, Ausrutschen sowie Gefahren durch wechselweises Benutzen der Umfüllvorrichtungen für verschiedene Stoffe begegnet werden. Je nach Art und Größe der Behälter und Behälteröffnungen können auch für die gleichen Stoffe mehrere Ausführungen der Umfüllvorrichtungen erforderlich sein. Beim Verwenden von Kippvorrichtungen (z. B. Ballonkipper) sind i. d. R. zusätzliche Ausgießer und Einfülltrichter, bei Flüssigkeitshebern oftmals zusätzliche Einfülltrichter erforderlich.

Abfüllen oder Entleeren von Flüssigkeiten aus Behältern durch Druckgase ist nicht gefahrlos, weshalb i. d. R. ein druckloses Entleeren oder Abfüllen, z. B. mit Pumpe oder Heber, vorzuziehen ist. Von den Bestimmungen der Unfallverhütungsvorschrift "Druckbehälter" (VBG 17) sind Fässer und Kannen für Flüssigkeiten dann ausgenommen, wenn sie mit einem Überdruck von nicht mehr als 0,5 bar entleert werden, sofern eine Drucküberschreitung verhindert ist.

### **Zu § 13 Abs. 2:**

Die Bestimmung ist z. B. erfüllt, wenn bei wechselweiser Benutzung der Umfüllvorrichtungen diese wirkungsvoll gereinigt werden.

### **Zu § 15 Abs. 1:**

Eine Sicherung gegen Umstürzen sind z. B. Ketten oder klappbare Bügel.

### **Zu § 15 Abs. 2:**

Die Ventile müssen auch nach längerem Gebrauch ohne Mühe und ohne unzulässige Hilfsmittel (z. B. Hebelarmverlängerungen) geöffnet und geschlossen werden können.

Auf das Ventil darf nur ein max. Drehmoment von 7 Nm ausgeübt werden ( $7 \text{ Nm} \approx 0,7 \text{ kpm}$ ).

### **Zu § 15 Abs. 5:**

Beim Wechsel der Chlorbehälter ist die zusätzliche Absperreinrichtung (z. B. Chlorflaschenhilfsventil) zu verschließen (vgl. § 6 Abs. 2).

Die Trocknung kann z. B. mit heißem oder besonders trockenem Stickstoff erfolgen. Die zur Trocknung erforderlichen Mittel stehen i. d. R. jedoch nur Fachfirmen zur Verfügung. Chlor greift in Gegenwart von Feuchtigkeit Metalle an.

**Zu § 15 Abs. 7:**

Anschlußleitungen zwischen Chlorbehälter und ortsfest verlegter Leitung unterliegen aufgrund des häufigen Wechsels der Chlorbehälter einer erhöhten mechanischen Beanspruchung, die zu einem vorzeitigen Verschleiß führen kann.

**Zu § 15 Abs. 8:**

Ein geeignetes Prüfreagenz ist z. B. Ammoniaklösung (Salmiakgeist), die mit Chlorgas weiße Nebel bildet.

**Zu § 15 Abs. 10:**

Als geeignet können z. B. Paletten oder Schlitten angesehen werden, auf denen das Faß mit Schellenbändern befestigt wird und die eine Aufnahmevorrichtung für die Gabeln des Staplers aufweisen.

**Zu § 16:**

Für die Fälle nach den Absätzen 1 und 2 wird empfohlen, Einsatzpläne mit der Feuerwehr auszuarbeiten.

**Zu § 17 Abs. 1:**

Es darf z. B. Natriumhypochlorit nicht mit Salzsäure oder Aluminiumsulfat-Lösung zusammengeschüttet werden.

**Zu § 18 Abs. 1:**

Auf die Eigenschaften bzw. Gefahren von Natriumchlorit wird im Anhang 1 verwiesen.

Da verschüttetes Natriumchlorit nicht mit Putzlappen beseitigt werden darf, ist es z. B. mit reichlich Wasser wegzuspülen.

**Zu § 18 Abs. 2:**

Natriumchlorit ist selbst nicht brennbar. 80 %iges Pulver oder fein verteilte Natriumchloritrückstände aus eingetrockneten Lösungen können jedoch brennbare Substanzen entzünden.

**Zu § 18 Abs. 4:**

Einmal aus dem Aufbewahrungsgefäß entnommenes Natriumchlorit darf nicht mehr in diesen Behälter zurückgegeben werden.

Umfüllvorrichtungen, Geräte usw., die mit Natriumchloritpulver oder Natriumchlorit in Berührung kommen, müssen einwandfrei sauber sein.

### **Zu § 18 Abs. 5:**

Durch das gründliche Auswaschen soll das Eintrocknen der Lösung und damit eine mögliche Selbstentzündung verhindert werden.

### **Zu § 19 Abs. 1:**

Sachkundige sind Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet von Chlorungsanlagen haben und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. VDE-Bestimmungen, DIN-Normen) soweit vertraut sind, daß sie den arbeitssicheren Zustand von Chlorungsanlagen beurteilen können.

Für die Durchführung der vorgeschriebenen Prüfungen kann z. B. ein Wartungsvertrag mit dem Hersteller oder einer fachkundigen Firma abgeschlossen werden.

## **Anhang 1**

### **Bei der Chlorung von Wasser vorkommende gefährliche Arbeitsstoffe**

#### **Vorbemerkung**

Nachstehend werden die Eigenschaften, Beispiele für die Verwendung sowie die Gesundheitsgefahren von Chemikalien beschrieben. Hinweise auf Schutzmaßnahmen sind z. B. in der Unfallverhütungsvorschrift "Chlorung von Wasser" (VBG 65) und in den in Anhang 5 genannten Regelwerken enthalten.

Der Anhang 1 enthält Aussagen über folgende Stoffe:

- Ammoniaklösung
- Chlor
- Chlordioxid
- Natriumchlorit
- Natriumhypochlorit
- Salzsäure

#### **Zuordnung von gebräuchlichen Bezeichnungen**

Bleichlauge	(ρ)	Natriumhypochlorit
Chlorbleichlauge	(ρ)	Natriumhypochlorit
Chlorlauge	(ρ)	Natriumhypochlorit
Chlorigsaurer Natrium	(ρ)	Natriumchlorit

Labarraque-Wasser	(ρ)	Natriumhypochlorit
Natriumbleichlaug	(ρ)	Natriumhypochlorit
Salmiakgeist	(ρ)	Ammoniaklösung
Unterchlorigsaures Natrium	(ρ)	Natriumhypochlorit

## **Ammoniaklösung (NH<sub>4</sub>OH)**

### **Eigenschaften**

Farblose, mit Wasser mischbare, ätzende Flüssigkeit, reagiert alkalisch, riecht stechend, bildet mit Chlor weißen Nebel. Der bei Raumtemperatur entweichende gasförmige Ammoniak ist nur halb so schwer wie Luft.

### **Verwendung**

Nachweis von Undichtigkeiten an Chlorgas führenden Leitungen, Armaturen u. dgl.

### **Gefahren**

Reizwirkung auf Haut, Augen und Atemwege.

## **Chlor (Cl<sub>2</sub>)**

### **Eigenschaften**

Grünlich-gelbes, stechend riechendes Gas, unbrennbar. Ca. 2 1/2 mal schwerer als Luft. MAK-Wert 0,5 ppm bzw. 1,5 mg/m<sup>3</sup>. Sehr giftig.

### **Verwendung**

Wird im großen Umfang zur Chlorung von Wasser verwendet.

### **Gefahren**

Chlorgas wirkt reizend auf die Augen und Atmungsorgane und verursacht krampfartigen, quälenden Husten, wobei die akuten Krankheitserscheinungen in der Regel sofort nach der Einatmung auftreten. In schwereren Fällen kommt es gelegentlich zu einem gefährlichen Stimmritzenkrampf. Nicht selten werden auch die tieferen Luftwege angegriffen, so daß dann Bluthusten die Folge sein kann. Ferner besteht eine leicht lähmende Wirkung auf das Zentralnervensystem. Bei längerem Einatmen großen Mengen Chlorgas kann infolge eines Lungenödems der Tod eintreten.

Flüssiges Chlor wirkt auf die Haut stark ätzend und erzeugt je nach Einwirkungsdauer starke Rötung bis Blasenbildung.

Chlor reagiert mit Feuchtigkeit der Luft unter Bildung von Salzsäure, die dann starke Korrosionen auslösen kann.

Trockenes, gasförmiges und flüssiges Chlor reagiert bei Raumtemperatur nicht mit Kupfer und Eisen. Bei einer Temperatur über ca. 100 °C tritt aber ein merklicher Angriff auch des trockenen Chlors auf Kupfer und Eisen ein.

## **Chlordioxid (ClO<sub>2</sub>)**

### **Eigenschaften**

Rotgelbes und gelbgrünes Gas. Schwerer als Luft. MAK-Wert 0,1 ppm bzw. 0,3 mg/m<sup>3</sup>. Chlordioxid ist ein Reaktionsprodukt von Natriumchlorit mit Chlor bzw. Säure (z. B. Salzsäure). Chlordioxid kann wegen seiner Explosionsgefährlichkeit nicht gelagert werden.

### **Verwendung**

Wird zur Chlorung von Wasser verwendet.

### **Gefahren**

Ätzwirkung auf Haut, Augen und Schleimhäute, nervenschädigend, Lungenödem möglich. Verursacht Husten, Atemnot, Tränenfluß, Erstickungserscheinungen, Zyanose.

Chlordioxid ist in reiner Form äußerst explosiv und zerfällt schon bei geringen Temperaturen z. B. bei Berührung mit oxidierbaren Stoffen unter heftiger Explosion in Chlor und Sauerstoff.

## **Natriumchlorit (NaClO<sub>2</sub>)**

### **Eigenschaften**

Reinweißes, lockeres, wasserlösliches, geruchloses Pulver. Bei normaler Temperatur beständig, starkes Oxidationsmittel. Wässrige Handelslösung reagiert alkalisch. Selbst nicht brennbar, aber Selbstzersetzung über 150 °C unter Freisetzung von Sauerstoff.

### **Verwendung**

Ausgangsstoff zur Herstellung von Chlordioxid. Chlordioxid entsteht durch Einwirkung von Säuren (z. B. Salzsäure) oder Chlor auf Natriumchlorit.

### **Gefahren**

Salz kann bei Stoß oder Schlag bei gleichzeitiger Gegenwart organischer Substanzen explosionsartig zerfallen. Salz oder eingetrocknete Lösung können brennbare Stoffe (Holz, Papier, Gummi, Fette, Öle ...) entzünden; sie können dann explosionsartig verbrennen. Bildet mit Säure oder Chlor hochgiftiges Chlordioxid. Leichte Ätzwirkung bei Berührung mit Haut und Augen.

## **Natriumhypochlorit (NaOCl)**

### **Eigenschaften**

Schwach gelb-grün gefärbte, stark ätzende Lösung. Es besteht die Möglichkeit, daß Sauerstoff abgespalten wird.

### **Verwendung**

Wird zur Chlorung von Wasser in Bädern (z. B. Privat- und Hotelschwimmbädern) und zur Desinfektion von Spülwasser in Flaschenreinigungsmaschinen verwendet.

### **Gefahren**

Wirkt ätzend auf Haut, Augen und Schleimhäute. Bildet mit Säure oder sauer reagierenden Chemikalien (z. B. Aluminiumsulfat) giftiges Chlorgas. Gelangt Natriumhypochlorit auf Kleidungsstücke aus tierischen oder pflanzlichen Fasern, zersetzt sich Natriumhypochlorit sehr schnell unter erheblicher Wärmeentwicklung, so daß es zu Verbrennungen der Haut kommen kann.

## **Salzsäure (HCl)**

### **Eigenschaften**

Wasserhelle bis gelbliche, stechend riechende, stark ätzende Flüssigkeit. Konzentrierte Salzsäure ist an der feuchten Luft nebelbildend. MAK-Wert 0,5 ppm bzw. 7,5 mg/m<sup>3</sup>.

### **Verwendung**

Bildet mit Natriumchlorit Chlordioxid, das zur Chlorung von Wasser verwendet wird. Bei Chlorung mit Natriumhypochloritlösung wird Salzsäure häufig zur pH-Wertkorrektur verwendet.

### **Gefahren**

Verursacht Reizungen und Verätzungen.

## Anhang 2

<b>AMMONIAKLÖSUNG</b>	Mit 10 % bis 35 % NH <sub>3</sub>
	<b>Gefahrenhinweise:</b> Reizt Haut, Augen und Atemwege
Reizend	
<b>Sicherheitsratschläge:</b> Behälter dicht geschlossen halten! Nicht mit Säuren zusammenbringen! Dämpfe nicht einatmen! Berührung mit Haut vermeiden! Spritzer auf die Haut oder in die Augen gründlich mit Wasser abspülen! Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen!	
(Name und Anschrift des Herstellers, Einführers oder Vertreibers)	

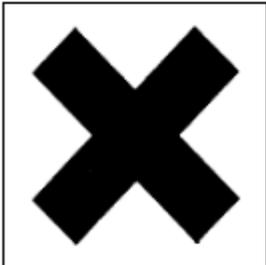
Untergrund weiß; Beschriftung schwarz; Gefahrensymbol auf orange-gelbem Untergrund gemäß "Gefahrstoffverordnung".

### Blatt 1

<b>CHLOR</b>	
	<b>Gefahrenhinweise:</b> Giftig beim Einatmen. Reizt Augen, Atmungsorgane, Haut.
Giftig	
<b>Sicherheitsratschläge:</b> Behälter dicht geschlossen an einem gut belüfteten Ort aufbewahren! Bei Unwohlsein ärztlichen Rat einholen (wenn möglich dies Etikett vorzeigen)!	
(Name und Anschrift des Herstellers, Einführers oder Vertreibers)	

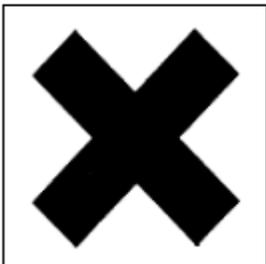
Untergrund weiß; Beschriftung schwarz; Gefahrensymbol auf orange-gelbem Untergrund gemäß "Gefahrstoffverordnung".

### Blatt 2

NATRIUMCHLORIT IN LÖSUNG	
	<p><b>Gefahrenhinweise:</b>            Kann Brand verursachen.            Giftig beim Verschlucken.            Reizt die Augen und die Haut.</p>
Brandfördernd	
Gesundheitsschädlich	
<p><b>Sicherheitsratschläge:</b>            Von brennbaren Stoffen fernhalten!            Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden!</p>	
(Name und Anschrift des Herstellers, Einführers oder Vertreibers)	

Untergrund weiß; Beschriftung schwarz; Gefahrensymbol auf orange-gelbem Untergrund gemäß "Gefahrstoffverordnung".

### Blatt 3

NATRIUMCHLORIT, FEST	
	<p><b>Gefahrenhinweise:</b>            Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen.            Giftig beim Verschlucken.            Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase.            Reizt die Augen, Atmungsorgane, Haut.</p>
Brandfördernd	
Gesundheitsschädlich	
<p><b>Sicherheitsratschläge:</b>            Von brennbaren Stoffen fernhalten!            Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden!</p>	
(Name und Anschrift des Herstellers, Einführers oder Vertreibers)	

Untergrund weiß; Beschriftung schwarz; Gefahrensymbol auf orange-gelbem Untergrund gemäß "Gefahrstoffverordnung".

### Blatt 4

**NATRIUMHYPOCHLORIT MIT MEHR ALS 10 % AKTIVEM CHLOR**



Ätzend

**Gefahrenhinweise:**

Entwickelt bei Berührung mit Säure  
giftige Gase.  
Verursacht Verätzungen.

**Sicherheitsratschläge:**

Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Wasser!  
Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen!

(Name und Anschrift des Herstellers, Einführers oder Vertreibers)

Untergrund weiß; Beschriftung schwarz; Gefahrensymbol auf orange-gelbem Untergrund gemäß "Gefahrstoffverordnung".

**Blatt 5**

**SALZSÄURE MIT MEHR ALS 25 % HCL**



Ätzend

**Gefahrenhinweise:**

Verursacht Verbrennungen / Verätzungen

**Sicherheitsratschläge:**

Behälter dicht geschlossen und kühl halten!  
Behälter vorsichtig behandeln!  
Dämpfe nicht einatmen!  
Berührung mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden!  
Spritzer auf die Haut oder in die Augen gründlich mit viel Wasser abspülen!  
Fußboden und verschmutzte Gegenstände mit den vorgesehenen Mitteln reinigen!  
Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen!

(Name und Anschrift des Herstellers, Einführers oder Vertreibers)

Untergrund weiß; Beschriftung schwarz; Gefahrensymbol auf orange-gelbem Untergrund gemäß "Gefahrstoffverordnung".

**Blatt 6**

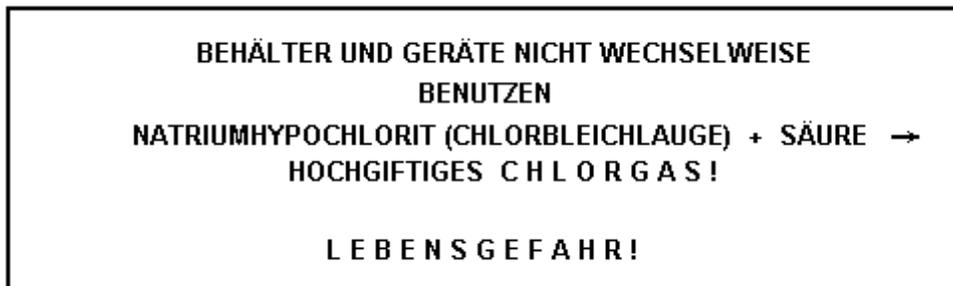
## Anhang 3

### Blatt 1

Anschläge

Chlorungsanlagen unter Verwendung von ...	Anhang 3
Natriumhypochlorit	Blatt 2
Natriumchlorit und Säure (Säure-Chlordioxidanlage)	Blatt 3, 4, 5
Natriumchlorit und Chlorgas (Chlor-Chlordioxidanlage)	Blatt 3, 4, 6, 7
Chlor	Blatt 6, 7

### Blatt 2

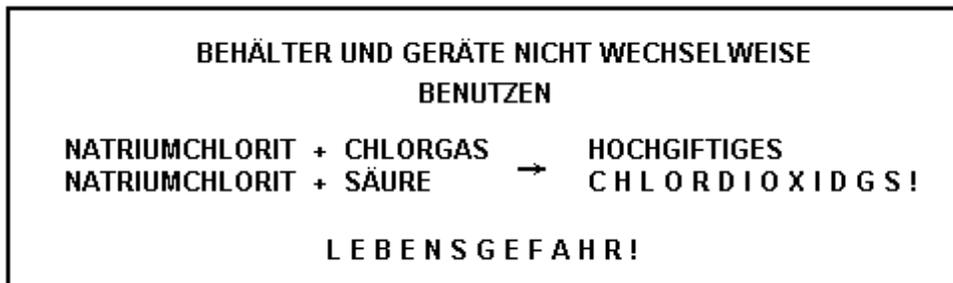


Untergrund gelb; Beschriftung schwarz

Bei **ortsfesten** Chlorungsanlagen unter Verwendung von Natriumhypochlorit (Chlorbleichlauge) ist dieses Schild in den Räumen anzubringen, in denen mit Natriumhypochlorit umgegangen wird (Lager- und Umfüllräume sowie Räume, in denen z. B. Dosier- und Regelgeräte oder an die Anlage angeschlossene Behälter aufgestellt sind).

Bei **ortsveränderlichen** Chlorungsanlagen zur Verwendung von Natriumhypochlorit ist dieses Schild an der Anlage anzubringen.

### Blatt 3



Untergrund gelb; Beschriftung schwarz

Bei **ortsfesten** Chlorungsanlagen unter Verwendung von Natriumchlorit ist dieses Schild in den Räumen anzubringen, in denen mit Natriumchlorit umgegangen wird (Lager- und Umfüllräume sowie Räume, in denen z. B. Dosier- und Regelgeräte oder an die Anlage angeschlossene Behälter aufgestellt sind).

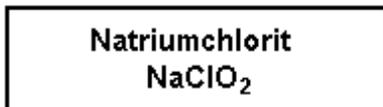
Bei **ortsveränderlichen** Chlorungsanlagen unter Verwendung von Natriumchlorit ist dieses Schild an der Anlage anzubringen.

#### Blatt 4

Verbotszeichen entsprechend Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz" (VBG 125), Anlage 2 Nr. 1 Buchstabe b; Aufmachung entsprechend Anlage 1 Nr. 5.1:



Grund weiß, Bildzeichen schwarz; die Sicherheitsfarbe rot muß in einem Rand und einem Querbalken erscheinen und mindestens 35 % der Oberfläche des Zeichens ausmachen.  
Zusatzzeichen Aufmachung entsprechend Anlage 1 Nr. 5.3:



Grund weiß, Text schwarz oder Grund Sicherheitsfarbe, Text Kontrastfarbe.

Diese Schilder sind am Zugang zu Räumen anzubringen, in denen Natriumchlorit aufbewahrt oder verwendet wird (z. B. für Chlor-Chlordioxidanlagen oder Säure-Chlordioxidanlagen).

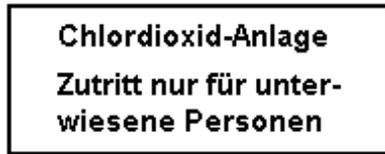
#### Blatt 5

Warnzeichen entsprechend Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz" (VBG 125), Anlage 2 Nr. 2 Buchstabe c; Aufmachung entsprechend Anlage 1 Nr. 5.2:



Grund Sicherheitsfarbe (gelb), Bildzeichen Kontrastfarbe (schwarz). Bei gelbem Dreieck muß ein schwarzer Rand vorhanden sein. Die Sicherheitsfarbe muß mindestens 50 % der Oberfläche des Zeichens ausmachen.

Zusatzzeichen Aufmachung entsprechend Anlage 1 Nr. 5.3:



Grund weiß, Text schwarz oder Grund Sicherheitsfarbe, Text Kontrastfarbe.

Diese Schilder sind an Zugängen zu Räumen anzubringen, in denen Säure-Chlordioxidanlagen aufgestellt sind.

## Blatt 6

Gebotszeichen entsprechend Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz" (VBG 125), Anlage 2 Nr. 3, Buchstabe d; Aufmachung entsprechend Anlage 1 Nr. 5.2:



Grund Sicherheitsfarbe (blau), Bildzeichen Kontrastfarbe (weiß).

Bei **ortsfesten** Chlorungsanlagen unter Verwendung von Chlor ist dieses Schild in Räumen anzubringen, in denen an die Chlorungsanlage angeschlossene Chlorbehälter aufbewahrt werden oder Dosier- und Regeleinrichtungen für Chlor installiert sind.

Bei **ortsfesten** Chlorungsanlagen unter Verwendung von Chlorgas **außerhalb geschlossener Räume** und bei **ortsveränderlichen** Chlorungsanlagen unter Verwendung von Chlorgas ist das Schild an der Anlage anzubringen.

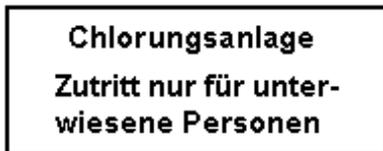
## Blatt 7

Warnzeichen entsprechend Unfallverhütungsvorschrift "Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz" (VBG 125), Anlage 2 Nr. 2 Buchstabe c; Aufmachung entsprechend Anlage 1 Nr. 5.2:



Grund Sicherheitsfarbe (gelb), Bildzeichen Kontrastfarbe (schwarz). Bei gelbem Dreieck muß ein schwarzer Rand vorhanden sein. Die Sicherheitsfarbe muß mindestens 50 % der Oberfläche des Zeichens ausmachen.

Zusatzzeichen Aufmachung entsprechend Anlage 1 Nr. 5.3:



Grund weiß, Text schwarz oder Grund Sicherheitsfarbe, Text Kontrastfarbe.

Bei **ortsfesten** Chlorungsanlagen unter Verwendung von Chlorgas ist dieses Schild an Zugängen zu Räumen anzubringen, in denen an die Chlorungsanlage angeschlossene Chlorbehälter aufbewahrt werden oder Dosier- und Regeleinrichtungen für Chlor installiert sind.

Bei **ortsfesten** Chlorungsanlagen unter Verwendung von Chlorgas **außerhalb geschlossener Räume** und bei **ortsveränderlichen** Chlorungsanlagen unter Verwendung von Chlorgas ist das Schild an der Anlage anzubringen.

## **Anhang 4**

### **Auszug aus der "Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen"**

#### **Verätzungen**

##### 1. Verätzungen der Haut und Augen

Mit ätzendem Stoff durchsetzte Kleidungsstücke sofort entfernen. Alsdann Haut mit viel Wasser abspülen und wie jede andere Wunde keimfrei verbinden.

Verätzte Augen im Liegen ausgiebig unter Schutz des unverletzten Auges mit Wasser spülen. Augenlider weit spreizen, das Auge nach allen Seiten bewegen lassen.

Anschließend Verletzten sofort in augenärztliche Behandlung bringen. Ätzstoff angeben!

##### 2. Innere Verätzungen

Bei inneren Verätzungen nach dem Trinken von Säuren oder Laugen Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen. Zusätzlich kann Medizinalkohle verabfolgt werden

Schnelle ärztliche Hilfe! Ätzstoff angeben!

#### **Vergiftungen**

(Zum Beispiel Lösemittel, Pflanzenschutzmittel, Tabletten)

Erbrechen anregen (Finger in den Schlund stecken, reichlich Salz-Wasser trinken lassen), solange der Vergiftete bei Bewußtsein ist. Schnelle ärztliche Hilfe! Giftstoff angeben!

### **Auszug aus "Erste Hilfe bei Unfällen in der Galvanotechnik"**

#### **Chlor**

##### **Erste Hilfe**

Benetzte Kleidung entfernen. Frische Luft, Wärmeschutz, absolute Ruhigstellung. Sauerstoffinhalationsgerät – wenn möglich im Wechsel mit Wasserdampfeinatmung – anwenden.

Keine Mund-zu-Mund-Beatmung!

Schneller, schonender Transport im Liegen ins Krankenhaus!

## Anhang 5

### Zusätzlich zu beachtende einschlägige Vorschriften, Richtlinien und Normen

#### 1. Arbeitsschutzvorschriften

(erhältlich beim Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

"Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV)" (ZH 1/525)

"Verordnung über ortsbewegliche Behälter und über Füllanlagen für Druckgase (Druckgasverordnung)" (ZH 1/400)

"Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe (Arbeitsstoffverordnung – ArbStoffV)" (ZH 1/220)

#### 2. Unfallverhütungsvorschriften

(erhältlich beim Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

"Allgemeine Vorschriften" (VBG 1)

"Erste Hilfe" (VBG 109)

"Druckbehälter" (VBG 17)

"Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" (VBG 4)

"Gase" (VBG 61)

#### 3. Merkblätter, Grundsätze

"Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen" (ZH 1/143)

Merkblatt "Verbandmittel für die Erste Hilfe bei Unfällen" (ZH 1/146)

"Atemschutz-Merkblatt" (ZH 1/134)

"Merkblatt: Ätzende Stoffe" (ZH 1/229)

"Merkblatt: Chlor" (ZH 1/230)

(erhältlich beim Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische

Vorsorgeuntersuchungen: G 26 "Träger von Atemschutzgeräten für Arbeit und Rettung"

(erhältlich beim A. W. Gentner Verlag, Forststraße 131, Postfach 688, 70193 Stuttgart)

#### 4. DIN-Blätter, DVGW-Blätter

DIN 477 Teil 1 "Gasflaschenventile"

DIN 3179 Teil 1, 2 "Einteilung von Atemgeräten"

DIN 4102 "Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen"

DIN 19606 "Chlorgasgeräte zur Wasserbehandlung"

DIN 19608 "Natriumhypochlorit zur Wasseraufbereitung"

DIN 19617 "Natriumchlorit-Lösung zur Wasseraufbereitung"

(erhältlich beim Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin)

DVGW W 203 "Begriffe der Chlorung"

(erhältlich beim ZfGW-Verlag GmbH, Voltastraße 79, Postfach 90 10 80, 60486 Frankfurt/Main).