

# Sachkunde für Biozid-Produkt Chlor



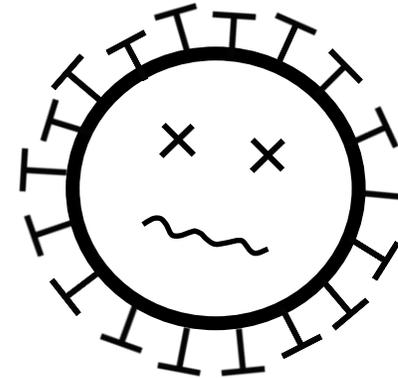
Veranstaltung 2022

11.10.2022

**Problem:** Schadorganismen

**Lösung:** Bekämpfung

- Abschreckung
- Unschädlich machen → Töten



Einsatz von Bioziden

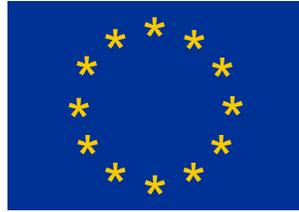
- Gewollte Wirksamkeit gegenüber Zielorganismen
- Ungewollte Wirkung gegenüber Nicht-Zielorganismen

**No Risk – No Effect**

**Minimierung**

# Biozide

## Schutz von Mensch und Umwelt



EU und Deutschland



Gewährleistung eines hohen Schutzniveaus für Mensch und Umwelt

### Zulassungspflicht

- Sichere Verwendung
- Wirksamkeit



### Vorschriften zur Verwendung

- Gefährdungsbeurteilung
- Qualifikation / Schulung



Schwimmbäder

## Sachkunde Verwenden von Bioziden

nach § 15c Abs 3 GefStoffV

1. Abschnitt – Gesetzliche Grundlagen
2. Abschnitt – Inhalte Sachkundeschulung

# 1. Abschnitt

Gesetzliche Grundlagen

Sachkunde für das Verwenden von Bioziden

### Änderung der GefStoffV\*

- § 2 Abs 18 Verwenderkategorien
  - § 15a Verwendungsbeschränkungen
  - § 15b Allgemeine Anforderungen
  - § 15c Besondere Anforderungen – Abs 3 **Sachkunde für Biozide**
  - § 15d-g Anforderungen an Begasungen
  - § 15h Ausnahmen
  - Anhang I Nummer 4
- Breite Öffentlichkeit  
Berufsmäßige Verwender  
Geschulte berufsmäßige Verwender

\*Gefahrstoffverordnung vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643, 1644), die durch Artikel 2 der Verordnung vom 21. Juli 2021 (BGBl. I S. 3115) geändert worden ist

# Sachkunde

nach § 15c Abs 3 GefStoffV

## § 15c GefStoffV „Besondere Anforderungen an die Verwendung bestimmter Biozid-Produkte“

### Abs 3:

Die Verwendung von Biozid-Produkten nach Absatz 1 darf nur durch Personen erfolgen, die über eine für das jeweilige Biozid-Produkt geltende Sachkunde im Sinne von Anhang I Nummer 4.4 verfügen.

[...]

## Wer muss die Sachkunde vorweisen?

### Der Verwender von bestimmten Biozid-Produkten

Verwendung: Abfüllen, Umfüllen, Gebrauchen,  
Aufbewahren, Lagern, innerbetriebliches Befördern

### Ausnahme (§ 15c Abs 4 GefStoffV)

Abweichend ist eine Sachkunde nicht erforderlich,  
wenn die Tätigkeiten unter unmittelbarer und ständiger Aufsicht  
einer sachkundigen Person durchgeführt werden.

## Welche Biozid-Produkte sind betroffen?

### § 15c Abs 1 GefStoffV

Der Arbeitgeber hat die Pflichten nach den Absätzen 2 und 3 zu erfüllen, wenn Biozid-Produkte verwendet werden sollen,

1. die eingestuft sind als
  - a) akut toxisch Kategorie 1, 2 oder 3,
  - b) krebserzeugend, keimzellmutagen oder reproduktionstoxisch Kategorie 1A oder 1B oder
  - c) spezifisch zielorgantoxisch Kategorie 1 SE oder RE oder
2. für die über die nach Nummer 1 erfassten Fälle hinaus für die vorgesehene Anwendung in der Zulassung die Verwenderkategorie „geschützter berufsmäßiger Verwender“ festgelegt wurde.

## Wann ist die Sachkunde erforderlich?

### Übergangsvorschriften

#### § 25 (2) GefStoffV

Für eine Verwendung von Biozid-Produkten nach § 15c Absatz 1, die bis zum 30. September 2021 ohne Sachkunde ausgeübt werden konnte, ist die Sachkunde spätestens bis zum 28. Juli 2025 nachzuweisen.

# Sachkundelehrgang

## Anhang I Nr. 4.4 GefStoffV

Nachweis mittels Bescheinigung der Teilnahme an einem Sachkundelehrgang. Sachkundenachweise gelten für einen Zeitraum von sechs Jahren, dann Teilnahme an Fortbildungslehrgang erforderlich.

Sachkundelehrgang muss von der zuständigen Behörde anerkannt sein.  
**Aber:** Derzeitig ist noch kein Sachkundelehrgang anerkannt.

Die zuständige Behörde kann eine anderweitige Aus- oder Weiterbildung als gleichwertig mit einem Sachkundelehrgang anerkennen.

**Aber:** Fortbildungen vermutlich trotzdem erforderlich.

Praktische und theoretische Kenntnisse und Fertigkeiten zur bestimmungsgemäßen und sachgerechten Verwendung:

- Rechtsvorschriften und Bekanntmachungen des AGS
- Toxikologie und Ökotoxikologie
- Wirkungen auf menschliche Gesundheit & Umwelt
- Zielorganismen
- Nachhaltiger Einsatz, Dosierung und Ausbringung
- Vorbeugemaßnahmen und alternative Verfahren
- Erfolgs- und Wirksamkeitskontrolle
- Fachgerechte Entsorgung

## 2. Abschnitt

# Inhalte Sachkundeschulung

- Rechtsvorschriften und Bekanntmachungen
- Toxikologie und Ökotoxikologie
- Wirkungen auf menschliche Gesundheit & Umwelt
- Zielorganismen
- Nachhaltiger Einsatz, Dosierung und Ausbringung
- Vorbeugemaßnahmen und alternative Verfahren
- Erfolgs- und Wirksamkeitskontrolle
- Fachgerechte Entsorgung

### Einsatz von Chlor als Biozid zur

- Desinfektion von Schwimmbwasser - PT2
- Desinfektion von Abwasser - PT2
- Desinfektion von Industriewasser - PT2
- Desinfektion von Trinkwasser - PT5
- Schutzmittel für Verfahrenswasser - PT11

- **Rechtsvorschriften und Bekanntmachungen**
- Toxikologie und Ökotoxikologie
- Wirkungen auf menschliche Gesundheit & Umwelt
- Zielorganismen
- Nachhaltiger Einsatz, Dosierung und Ausbringung
- Vorbeugemaßnahmen und alternative Verfahren
- Erfolgs- und Wirksamkeitskontrolle
- Fachgerechte Entsorgung

## EU-Rechtsvorschriften

- Reach-VO (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006)
- CLP-VO (Verordnung (EG) Nr. 1272/2008)
- Biozid-VO (Verordnung (EU) Nr. 528/2012)

## Nationale Vorschriften

- Chemikaliengesetz
- Gefahrstoffverordnung

## Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zu Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH)

- Registrierung von Stoffen: No Data – No Market
- Sicherheitsdatenblatt

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02006R1907-20220501>

## Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen

- Einstufung von Stoffen und Gemischen
- Gefahrstoffetikett

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008R1272-20220301>

## Verordnung (EU) Nr. 528/2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten

- Genehmigung von aktiven Substanzen
- Zulassung von Biozid-Produkten
- Biozid-Kennzeichnung und Biozid-Merkblatt

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02012R0528-20220415>

## Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen

- Abschnitt IIa §§ 12a - 12h – Nationale Ergänzung zur EU-Biozid-VO
- § 26 Bußgeldvorschriften, § 27 Strafvorschriften  
Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahre oder Geldstrafe für

- Herstellen
- Inverkehrbringen
- **Verwenden**

} Nicht zugelassener Biozid-Produkte

↳ BAUA Datenbanken

<http://www.gesetze-im-internet.de/chemg/>

## Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen

- Abschnitt 4a §§ 15a - 15h
- Anhang I Nummer 4
- Sachkunde gemäß § 15c Absatz 3 i. V. m. Anhang I Nummer 4.4

[https://www.gesetze-im-internet.de/gefstoffv\\_2010/](https://www.gesetze-im-internet.de/gefstoffv_2010/)

### Technische Regeln für Gefahrstoffe

- TRGS 201 Einstufung/Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
- TRGS 400 Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
- TRGS 407 Tätigkeiten mit Gasen – Gefährdungsbeurteilung
- TRGS 500 Schutzmaßnahmen
- TRGS 510 Lagerung von Gefahrstoffen...
- TRGS 745 Ortsbewegliche Druckgasbehälter

## TRGS 201 „Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“

- Innerbetriebliche Kennzeichnung

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-201.html>

## TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“

- Vorgehensweisen zur Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung nach § 6 GefStoffV.
- Einbinden der Vorgaben der GefStoffV in den durch das Arbeitsschutzgesetz vorgegebenen Rahmen.

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-400.html>

## TRGS 407 „Tätigkeiten mit Gasen, Gefährdungsbeurteilung“

- Ergänzung zur TRGS 400
- Vorgehensweisen bei der Gefährdungsbeurteilung für Gase
- gasspezifische Schutzmaßnahmen

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-407.html>

## TRGS 500 „Schutzmaßnahmen“

- Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-500.html>

## TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“

- Kap. 4 Allgemeine Maßnahmen
- Kap. 5 Zusätzliche Schutzmaßnahmen bei der Lagerung in Lagern
- Kap. 8 Lagerung von akut toxischen Gefahrstoffen
- Kap. 10 Lagerung von Gasen unter Druck

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-510.html>

## TRGS 745 „Ortsbewegliche Druckgasbehälter – Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren“

- Schutz vor Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gasen in ortsbeweglichen Druckgasbehältern.
- Kap. 4.5 Entleeren von ortsbeweglichen Druckgasbehältern
- Kap. 4.7 Innerbetriebliche Beförderung

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-745.html>

### DGUV Informationen/Regeln – Schwimmbwasser

- DGUV-R 107-001 Bäderbetriebe
- DGUV-I 213-040 Gefahrstoffe in Bäderbetrieben
- DGUV-I 207-023 Prüfliste für Chlorungseinrichtungen...

### DGUV Informationen/Regeln – Trinkwasser

- DGUV-I 203-086 Chlorung von Trinkwasser
- DGUV-G 312-190 Aus-/Fortbildung und Unterweisung im Atemschutz

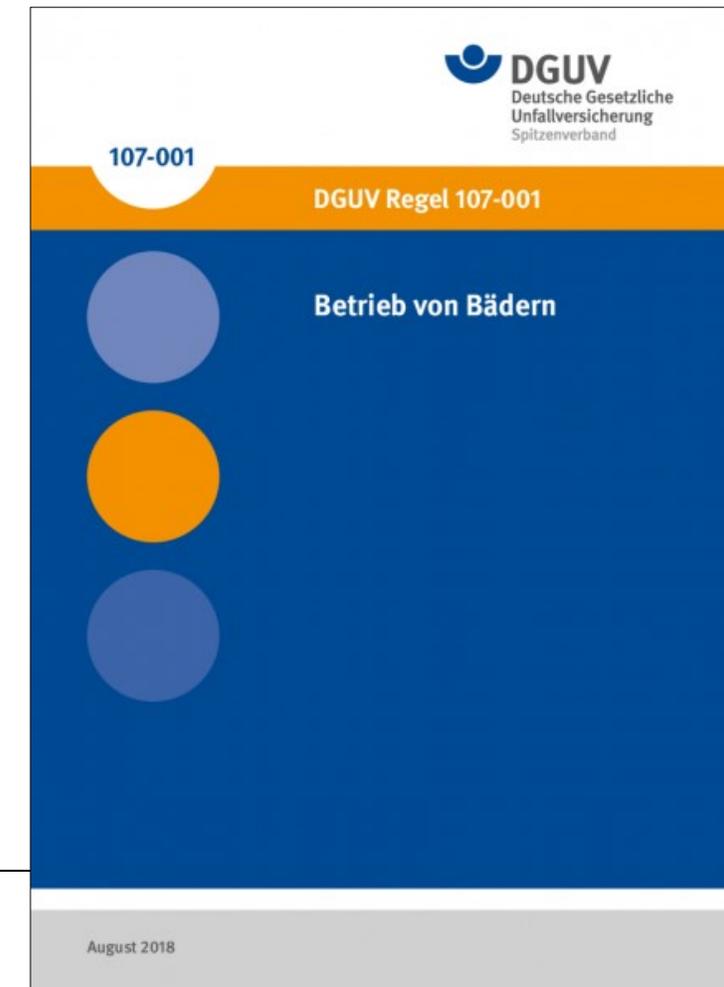
# Bekanntmachungen DGUV

## DGUV-R 107-001

## DGUV-R 107-001 „Betrieb von Bädern“

- Gibt den Betreibern von Bädern Hinweise und Empfehlungen hinsichtlich Bau, Ausrüstung und Betrieb von Bädern.
- Kap. 5.5 „Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ ff.

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/1001>



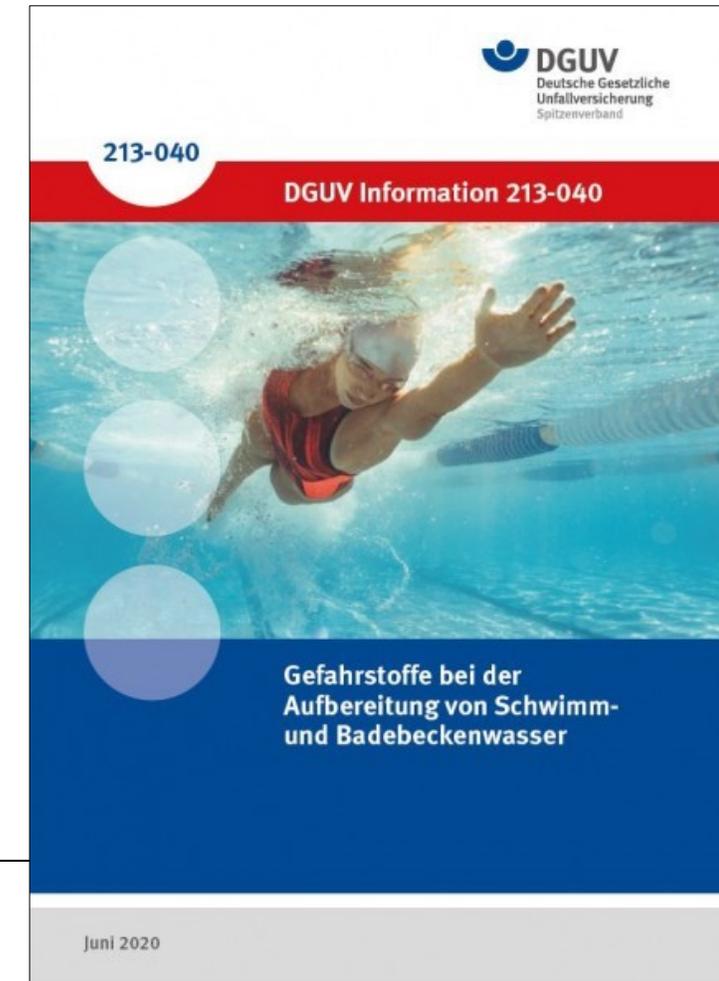
# Bekanntmachungen DGUV

## DGUV-I 213-040

## DGUV-I 213-040 „Gefahrstoffe bei der Aufbereitung von Schwimm und Badebeckenwasser“

- ergänzend zu DGUV Regel 107-001
- Tätigkeiten der Wasseraufbereitung
- Regelungen speziell für Gefahrstoffe

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/891>



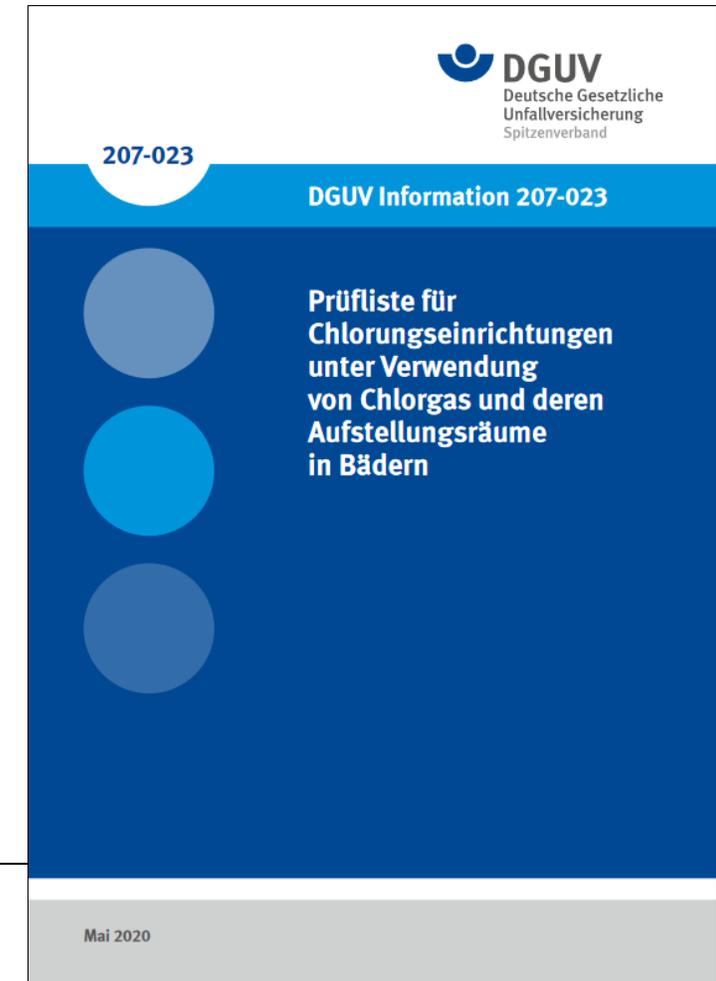
# Bekanntmachungen DGUV

## DGUV-I 207-023

DGUV-I 207-023 „Prüfliste für Chlorungseinrichtungen unter Verwendung von Chlorgas und deren Aufstellungsräume in Bädern“

- Prüflisten

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/2989>



# Bekanntmachungen DGUV

DGUV-I 203-086

## DGUV-I 203-086 „Chlorung von Trinkwasser“

- Einrichten und Betreiben von – sowie das Arbeiten an – Chlorungseinrichtungen in der Trinkwasseraufbereitung.

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3153>



# Bekanntmachungen DGUV

## DGUV-G 312-190

## DGUV-I 312-190 „Ausbildung, Fortbildung und Unterweisung im Atemschutz“

- Anforderungen an die Ausbildung von Personen, die im Zuge der Ausübung ihrer beruflichen Tätigkeit Atemschutzgeräte benutzen.

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3153>



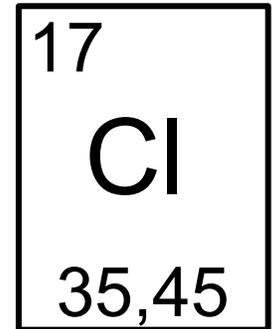
- DIN EN ISO 7393 Wasserbeschaffenheit –  
Bestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor
- DIN 19643 Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser
- DIN 19606 Chlorgasdosierungsanlagen zur Wasseraufbereitung –  
Technische Anforderungen an den Anlagenaufbau und Betrieb

- Rechtsvorschriften und Bekanntmachungen
- **Toxikologie und Ökotoxikologie**
- **Wirkungen auf menschliche Gesundheit & Umwelt**
- Zielorganismen
- Nachhaltiger Einsatz, Dosierung und Ausbringung
- Vorbeugemaßnahmen und alternative Verfahren
- Erfolgs- und Wirksamkeitskontrolle
- Fachgerechte Entsorgung

# Eigenschaften Chlor

## Aussehen und Reaktivität

- Gelbgrünes Gas (Name: χλωρός chlōrós, deutsch hellgrün)
- Charakteristischer, stechender Geruch.
- Eines der reaktivsten Elemente.  
Liegt unter Normalbedingungen als zweiatomiges Molekül vor.
- Bei Abkühlung in Gegenwart von Wasser  
Bildung auskristallisierender „Chlorhydrate“
- Bei Temperaturen  $> 120\text{ °C}$  spontane Reaktion mit Eisen



# Eigenschaften Chlor

## Reaktivität

Kann in gefährlicher Weise reagieren mit

- Zahlreichen chemische Verbindungen
- Reduktionsmitteln, Basen
- Aluminium (siehe auch ISO 11114)

Weitere Informationen:

- Abschnitt 10 Sicherheitsdatenblatt
- GESTIS Stoffdatenbank

# Eigenschaften Chlor

## Physikalische und Chemische Eigenschaften

- Siedepunkt: -34,1 °C
- Schmelzpunkt: -100,98 °C
- Dampfdruck: 6,8 Bar (20 °C)
- Dampfdichte: 2,48 (Gase sind schwerer als Luft)
- Löslichkeit: 14,6 g/L ( 0 °C)  
(Wasser) 7,3 g/L (20 °C)  
5,7 g/L (30 °C)

# Toxikologie und Ökotoxikologie

## CLP Einstufung

Ox. Gas 1	H270	Kann Brand verursachen oder verstärken; Oxidationsmittel.
Liq. Gas	H280	Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.
Skin Irrit. 2	H315	Verursacht Hautreizungen.
Eye Irrit. 2	H319	Verursacht schwere Augenreizung.
Acute Tox. 2	H330	Lebensgefahr bei Einatmen.
STOT SE 3	H335	Kann die Atemwege reizen.
	EUH071	Wirkt ätzend auf die Atemwege.
Aquatic Acute 1	H400	Sehr giftig für Wasserorganismen.
Aquatic Chronic 1	H410	Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.



### Toxikologie

- LC<sub>50</sub>, inhalativ, Ratte 1,462 mg/l (30 min)

### Ökotoxikologie

- LC<sub>50</sub>, Süßwasserfisch 0,060 mg/l (96 h)
- LC<sub>50</sub>, Meerwasserfisch 0,032 mg/l (96 h)
- LC<sub>50</sub>, Daphnie 0,141 mg/l (48 h)
- LC<sub>50</sub>, Alge 0,023 mg/l (20 h)
- LC<sub>50</sub>, Bakterien 3,000 mg/l ( 3 h)

- WGK 2 – deutlich wassergefährdend
- Aquatische Toxizität, Kategorie 1, H400 und H410  
Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung
- M-Faktor: 100
- Nicht persistent oder bioakkumulierbar (hohe Reaktivität)
- Chlorhaltiges Wasser ist zurückzuhalten,  
Prüfung der örtlichen Einleitbedingungen!

- Geruchsschwelle: 0,02 ppm - 1 ppm
- AGW: 0,5 ppm
- AEGL (Störfallbeurteilungswerte)

ppm	10 min	30 min	60 min	4 Std	8 Std
AEGL 1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
AEGL 2	2,8	2,8	2,0	1,0	0,71
AEGL 3	50	28	20	10	7,1

- $LC_{50}$  inhalativ<sub>geschätzt</sub> 500 ppm (5 min)

- Warnwirkung durch spezifischen Geruch.
- Reizung der Atemwege
- Heftiger, schmerzhafter, langanhaltender Husten
- Entzündung und Zerstörung des Lungengewebes
- Gefahr eines Lungenödems mit mehrstündiger Latenzzeit
- Kontakt mit der Flüssigphase kann Kaltverbrennungen / Erfrierungen verursachen.

- Selbstschutz des Ersthelfers.
- Sofort Arzt hinzuziehen.
- Betroffene an die Frische Luft bringen und ruhig lagern.
- Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
- Bei Atemstillstand: Beatmung mit Beatmungsbeutel.
- Bei Kontakt mit Haut/Augen: lange mit lauwarmen Wasser spülen.
- Verschlucken: wird nicht als möglicher Weg der Exposition angesehen.

Durch den Abbau von (stickstoffhaltigem) organischem Material kommt es zur Bildung von u.A.

- Chloramine
  - verursachen den typischen „Schwimmbadgeruch“ und Augenbindehautreizungen
  - Verdacht auf CMR-Eigenschaften („Krebserregend“)
  - Im Schwimmbadkreislauf erfolgt die Entfernung durch Adsorption an Aktivkohle oder durch Zerlegung mit Ultraviolettstrahlung
- Trihalogenmethane
  - können die Atemwege reizen und Entzündungsreaktionen hervorrufen
  - Sind i.d.R. wasserunlöslich und gehen bevorzugt in die Hallenluft über.

- Rechtsvorschriften und Bekanntmachungen
- Toxikologie und Ökotoxikologie
- Wirkungen auf menschliche Gesundheit & Umwelt
- **Zielorganismen**
- Nachhaltiger Einsatz, Dosierung und Ausbringung
- Vorbeugemaßnahmen und alternative Verfahren
- Erfolgs- und Wirksamkeitskontrolle
- Fachgerechte Entsorgung

# Zielorganismen

## Übersicht

- Viren
- Bakterien
- Algen
- Pilze
- ... und deren Sporen
  
- Oxidation von organischem Material durch freies Chlor  
(bzw. teilweise direkt durch Hypochlorid)

- Rechtsvorschriften und Bekanntmachungen
- Toxikologie und Ökotoxikologie
- Wirkungen auf menschliche Gesundheit & Umwelt
- Zielorganismen
- **Nachhaltiger Einsatz, Dosierung und Ausbringung**
- Vorbeugemaßnahmen und alternative Verfahren
- Erfolgs- und Wirksamkeitskontrolle
- Fachgerechte Entsorgung

# Nachhaltiger Einsatz

Umweltbundesamt

- Vermeidung von Langzeitfolgen
- Reduzierung auf das notwendige Mindestmaß
- Treffen geeigneter Vorbeugemaßnahmen
- Verwendung alternativer Verfahren
- Optimierter, sicherer Einsatz (Fortbildung, Sachkunde)
- Verwendung gemäß Gebrauchsanweisung / Merkblatt

Siehe eigenständige Vorträge, z. B.

- Sicherheitshinweise zur Vermeidung von Chlorgasfreisetzung
- Sicherer Umgang mit Chlorgas
- Der Sichere Betrieb von Chlorgasanlagen
- Gut geplant ist gut gespart

- Rechtsvorschriften und Bekanntmachungen
- Toxikologie und Ökotoxikologie
- Wirkungen auf menschliche Gesundheit & Umwelt
- Zielorganismen
- Nachhaltiger Einsatz, Dosierung und Ausbringung
- **Vorbeugemaßnahmen und alternative Verfahren**
- Erfolgs- und Wirksamkeitskontrolle
- Fachgerechte Entsorgung

# Vorbeugende Maßnahmen

## Reduzierung des Chlor Bedarfs

### Sauberkeit

- Abhalten von Laub, Pollen und weiterer Pflanzenbestandteile
- Mechanische Wasserreinigung
- hygienische Verhaltensweise der Badegäste
- ...

### Überwachung der Wasserqualität

- Analytik Wasserchemie (pH, Chloramine, freies Chlor, Redox, ...)

# Alternative Verfahren

## Übersicht

- Chlorgas
- Chlorbleichlauge
- Calciumhypochlorit
- Hypochlorsäure
- Elektrolyse aus Natriumchlorid
- Ozon-Brom-Verfahren, UV-Strahlung

- Rechtsvorschriften und Bekanntmachungen
- Toxikologie und Ökotoxikologie
- Wirkungen auf menschliche Gesundheit & Umwelt
- Zielorganismen
- Nachhaltiger Einsatz, Dosierung und Ausbringung
- Vorbeugemaßnahmen und alternative Verfahren
- **Erfolgs- und Wirksamkeitskontrolle**
- Fachgerechte Entsorgung

## Regelmäßige Bestimmung der Wasserqualität

- Bestimmung der Verunreinigungen (biologisch, chemisch)
- Analytik Wasserchemie (pH, Chloramine, freies Chlor, Redox, ...)

- Rechtsvorschriften und Bekanntmachungen
- Toxikologie und Ökotoxikologie
- Wirkungen auf menschliche Gesundheit & Umwelt
- Zielorganismen
- Nachhaltiger Einsatz, Dosierung und Ausbringung
- Vorbeugemaßnahmen und alternative Verfahren
- Erfolgs- und Wirksamkeitskontrolle
- **Fachgerechte Entsorgung**

# Fachgerechte Entsorgung

## Übersicht

- Druckgasbehälter (Flaschen) nicht bis zum völligen Druckausgleich entleeren.
- (Rest-)Gasmengen nicht in die Atmosphäre abblasen.
- Leere Druckgasbehälter kennzeichnen und an den Lieferanten zurückgeben.
- Defekte Druckgasbehälter kennzeichnen und Lieferanten informieren.

# Sachkunde für Biozid-Produkt Chlor



Veranstaltung 2022

11.10.2022