

# Atemschutzgeräte und weitere PSA beim Umgang mit Chlorungschemikalien

17.09.2024 Leipzig

18.09.2024 Berlin

24.+25.09.2024 Hannover

01.+02.10.2024 Neumünster

Frank Hülshorst



SBF  
WASSER UND UMWELT

1

## Inhalt

1. Gefährdungen durch Chlorungschemikalien
2. Risikominderungsmaßnahmen
3. PSA

2

### Chlorgas

- Schwere Augenreizung
- giftig bei Einatmen
- Reizung Atemwege
- Hautreizungen



11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

3

3

### Natriumhypochlorit-Lösung/Hypochlorige Säure

- Verursacht schwere Augenschäden und schwere Verätzungen der Haut



11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

4

4

## Gefährdungen durch Chlorungschemikalien

DR. HÜLSHORST  
Schwimmbadsicherheit

### Calciumhypochlorit Pulver/Feststoff

- Verursacht schwere Augenschäden und schwere Verätzungen der Haut
- Gesundheitsschädlich beim Verschlucken
- Einatmen von Stäuben



11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

5

5

## Gefährdungen beim Betrieb

DR. HÜLSHORST  
Schwimmbadsicherheit

### Mechanische Verletzungen, Prellungen, Frakturen

- Quetschgefährdung von Händen, Armen Füßen und Beinen (Gebinde-/Gasflaschen-transport)
- Ausrutschen, Stolpern
- Druckgasflaschen
- Kälte (Winter)



11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

6

6

## Risikominderungsanforderungen

DR. HÜLSHORST  
Schwimmbadsicherheit

### Chlor, Natrium- und Calciumhypochlorit, Hypochlorige Säure (freies Chlor)

- Ausschluss der Kontamination von Haut, Augen, Mund und Atemwegen
- Ausschluss mechanischer Verletzungen an Gliedmaßen beim Betrieb der Anlagen
  - Gebindewechsel
  - Chlorgasflaschenwechsel



11.10.2024

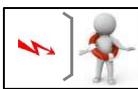
© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

7

7

## Risikominderungsmaßnahmenhierarchie

DR. HÜLSHORST  
Schwimmbadsicherheit

-  1. Gefahrenquelle beseitigen / ändern
-  2. Sicherheitstechnische M. (räumliche Trennung)
-  3. Organisatorische M. (räumlich-zeitliche Trennung)
-  4. Nutzung PSA (räumliche Trennung)
-  5. Verhaltensbezogene M. (Unterweisung)

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

8

8

1. Atemschutz
2. Handschutz
3. Fußschutz
4. Schutzkleidung

## Schutz vor Chlorungs- chemikalien

- Schwere Augenreizung
- Reizung Atemwege
- giftig bei Einatmen



**Schutz gegen staub-/gasförmige  
Chlorungschemikalien bei allen techn.  
Tätigkeiten und Überschreitung AGW!!!  
Festlegung in der Gefährdungs-  
beurteilung durch den  
Atemschutzkoordinierenden(Gasleiter)**

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

11

11

Schutzniveau des  
Atemschutzgerätes



Vielfache des  
Grenzwertes  
(VdGW)

**AGW-  
Chlorgas:  
0,5 ppm**

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

12

12

## PSA – Schutzniveau Atemschutzgeräte

DR. HÜLSHORST  
Schwimmbadsicherheit

Geräteart	Schutzniveau
FFP1 / FFP2 / FFP3	4 / 10 / 30
Viertel-/Halbmaske mit Gasfilter	30
Vollmaske P2 / P3	15 / 400
Vollmaske mit Gasfilter	400
Vollmaske mit Gebläse TM3/G-Kombifilter	500
Helm/Haube mit Gebläse TH2/G-Kombifilter	20
Helm/Haube mit Gebläse TH3/G-Kombifilter	100

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

13

13

## Auswahl Atemschutzgeräte

DR. HÜLSHORST  
Schwimmbadsicherheit

Chlorkonzentrationen		VdGW	Schutzniveau	
AGW-Wert	0,5 ppm	1	Vollmaske B2P2 15	Gebläse+H/H TH3 100
Alarm 1	2,5 ppm	5	Gebläse TH2 20	Vollmaske B2P3 400
Alarm 2	5,0 ppm	10		
Alarm 2	20,0 ppm	40		Gebläse+VM TM3 500

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

14

14

### Mangelhafter Dichtsitz Atemschutzvollmaske

- Bartträger
  - kleine/schmale Kopf-  
form
  - Narben
- ➔ **Gebläse unterstützte  
Filtergeräte**

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

15

15

### Wie „dicht“ ist eine Vollmaske?

- seit 2021 – individuelle Anpassungsüberprüfung zum Dichtsitz
  - Leckage der Prüfsubstanz < 0,05% in der Atemluft
  - max. Druckabfall: 1 mbar/min bei -10 mbar

In der Praxis hält der 2 s Handballentest her.



### Anpassungsüberprüfung ist Pflicht

- Duftstoff – oder Partikelzählung (PortaCount)

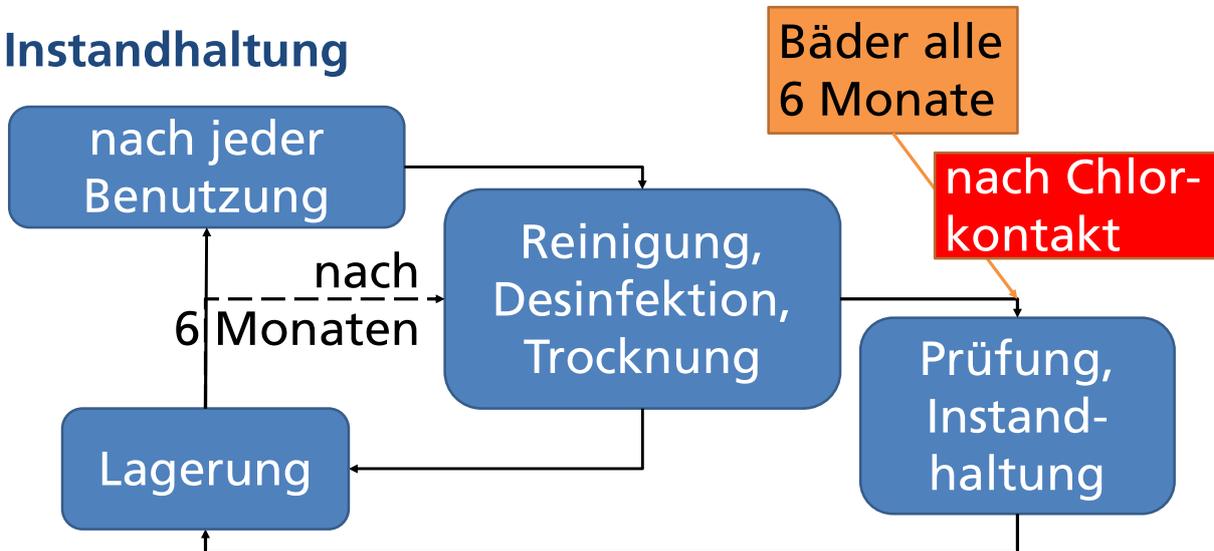
11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

16

16

## Instandhaltung



11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

17

17

## Instandhaltung

- Professionelle Reinigung, Trocknung und Desinfektion
- Dichtheitsüberprüfung
- Atemwiderstände
- Kontrolle/Austausch Ersatzteile, Ventile, Sichtfeld, etc.

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

18

18

### Schutz vor mech. Schäden und Chemikalienkontakt bei technischen Tätigkeiten

Festlegung in der Gefährdungsbeurteilung durch die SiFa

- Einwegschutzhandschuhe
- Mehrwegschutzhandschuhe

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

19

19

EN 388



EN 374



V (EG)  
1935/2004



seit 2016



11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

20

20

# Anforderungen an Schutzhandschuhe

DR. HÜLSHORST  
Schwimmbadsicherheit

## DIN EN ISO 374-1

Typ	Anforderung
A	Durchbruchzeit von > 30 min für $\geq 6$ Chemikalien
B	Durchbruchzeit von > 30 min für $\geq 3$ Chemikalien
C	Durchbruchzeit von > 10 min für 1 Chemikalie

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

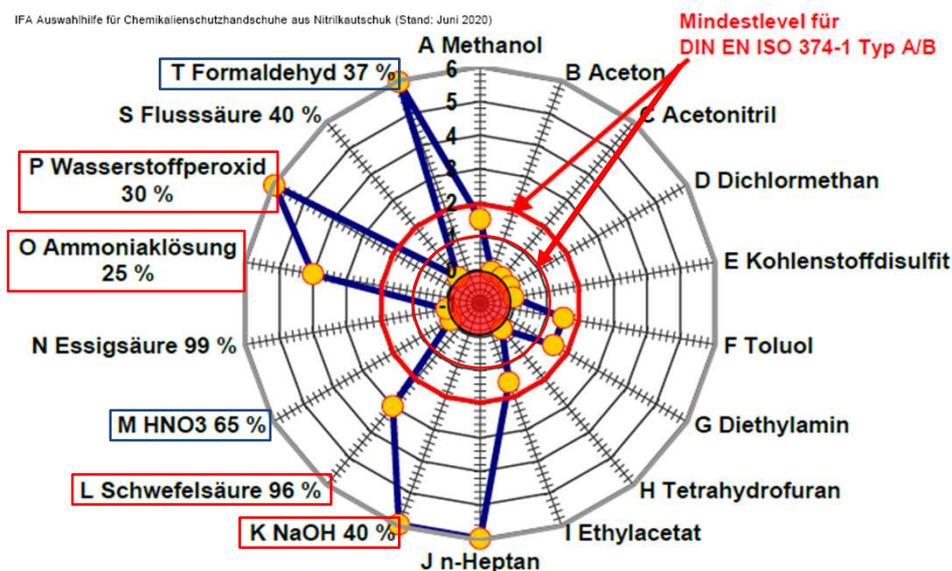
21

21

# Chemikalienpermeabilität Nitrilhandschuh

DR. HÜLSHORST  
Schwimmbadsicherheit

IFA Auswahlhilfe für Chemikalienschutzhandschuhe aus Nitrilkauschuk (Stand: Juni 2020)



t in min.	LS P
> 10	1
> 30	2
> 60	3
> 120	4
> 240	5
> 480	6

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

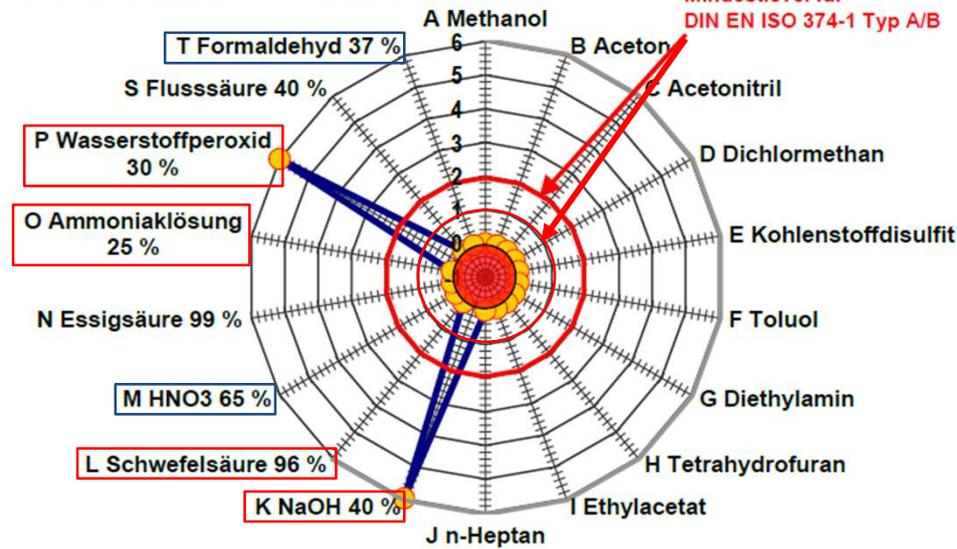
22

22

# Typenklassifizierung Latexhandschuh

DR. HÜLSHORST  
Schwimmbadsicherheit

IFA Auswahlhilfe für Chemikalienschutzhandschuhe aus Naturlatex (Stand: Juni 2020)



t in min.	LS P
> 10	1
> 30	2
> 60	3
> 120	4
> 240	5
> 480	6

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

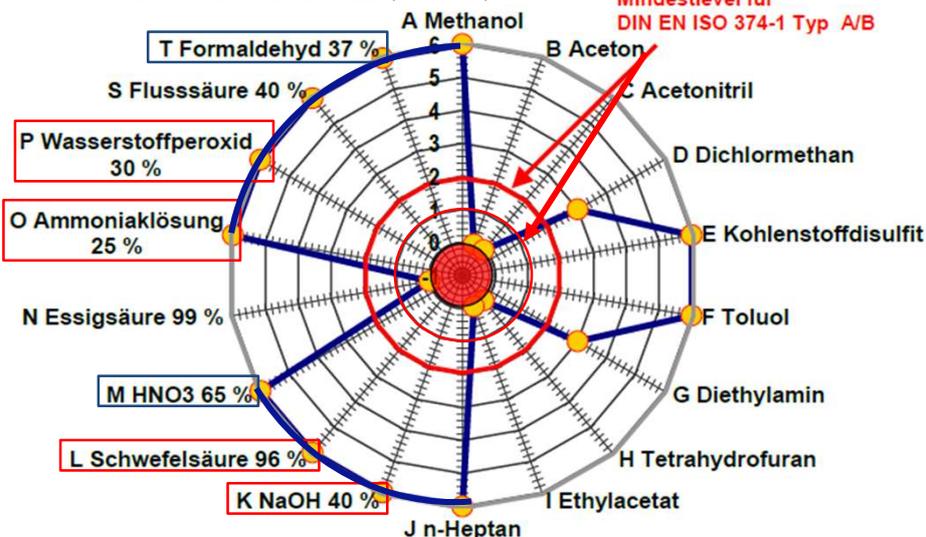
23

23

# Typenklassifizierung Vitonhandschuh

DR. HÜLSHORST  
Schwimmbadsicherheit

IFA Auswahlhilfe für Chemikalienschutzhandschuhe aus Fluorkautschuk (Stand: Juni 2020)



t in min.	LS P
> 10	1
> 30	2
> 60	3
> 120	4
> 240	5
> 480	6

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

24

24

## Auswahl der Schutzhandschuhe

DR. HÜLSHORST  
Schwimmbadsicherheit

### Anforderungsprofil gemäß GB

### Nitril ist nicht gleich Nitril, unterschiedliche Hersteller

- Anfrage beim Lieferanten bezüglich konkreter Auswahl des Typs durch SiFa im Rahmen der GB
  - SDB der Gefahrstoffe
  - Angabe der Kontaktmengen und -zeiten

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

25

25

## Auswahl der Schutzhandschuhe

DR. HÜLSHORST  
Schwimmbadsicherheit

Chemikalie	Latex 0403	Chloropren 0720	Nitril I 0730	Nitril III 0743	Viton 0890
Ammoniaklösung 10%	60	120	480	480	480
Chlorgas	0	0	0	0	480
Hypochlorige Säure 5%	480	480	60	30	480
Natronlauge 40 %	480	480	480	480	480
Schwefelsäure 51 %	240	60	60	30	480
Salzsäure 32 %	480	480	480	120	480

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

26

26

## Auswahl der Schutzhandschuhe

DR. HÜLSHORST  
Schwimmbadsicherheit

Handschuhe	Typ	Name	Preis
Latex 0403	MW	Naturlatex 403, 1 mm	33 €/Paar
Chloropren	MW	Camapren 720, 0,65 mm	10 €/Paar
Nitril I 0730	MW	Camatril 730, 0,4 mm	8 €/Paar
Nitril III 0743	EW	Dermatril P743, 0,2 mm	0,65 €/Paar
Viton 0890	MW	Vitoject 890, 0,7 mm	138 €/Paar

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

27

27

## Benutzung der Sicherheitsschuhe

DR. HÜLSHORST  
Schwimmbadsicherheit

### Hygienemaßnahmen

- trockene und saubere Hände
- Tragezeit bis zur Durchfeuchtung Innenfutter, 2 Paar mit Baumwoll-Unterziehhandschuhe
- nach Gebrauch Handschuhe waschen
- beim Ausziehen auf links ziehen, waschen und trocken
- Hände waschen, Hautpflegecreme

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

28

28

### Instandhaltung

- defekte Handschuhe sofort entsorgen
- Kontaktzeiten mit Chemikalien nachhalten
- Effektive Tragedauer < Durchbruchzeit  
Handschuhe frühzeitig entsorgen

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

29

29

### Schutz gegen mechanische Schäden und Kontakt mit Chemikalien bei technischen Tätigkeiten

#### Festlegung in der Gefährdungsbeurteilung durch die SiFa

- TYP I, TYP II
- alle mit Zehenkappe
  - Prüfenergie 200 J (20 kg/1 m)
  - Druckkraft von 15 kN (150 kg)

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

30

30

### Sicherheitsschuhe S1-S5 (EN ISO 20345:2011)

- TYP I – Standard-Schuh
- TYP II – Schuhe vollständig geformt oder vulkanisiert
- alle mit Zehenkappe
  - Prüfenergie 200 J (20 kg/1 m)
  - Druckkraft von 15 kN (150 kg)

### Rutschfestigkeitsstandards

- SRA-Standard
  - Wasser/Reinigungsmittel auf Keramik-Böden
- SRB-Standard
  - Glycerin auf Stahlböden
- SRC-Standard
  - SRA-Standard + SRB-Standard

### Grund- und Zusatzanforderungen an S-Schuhe

Kat.	GA	Zusatzanforderungen
S1	I	Geschl. Ferse, Antistatik, Energieaufn. Ferse
S2	I	Wie S 1 + wasserabweisend mind. 1 h
S3	I	Wie S 2 + durchtrittsicher, Profilsohle (>2,5 mm)
S4	II	Antistatik, Energieaufnahme Ferse
S5	II	Wie S 4 + durchtrittsicher, Profilsohle (>2,5 mm)

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

33

33

### Persönliche Schutzausrüstung

- Schuhgröße
- Fußbreite
- Fußigenschaften
- Fußfehlstellungen  
(orthopäd. Einlagen)

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

34

34

### Hygienemaßnahmen

- Reinigung/Desinfektion nach Gebrauch
- täglicher Wechsel der Schuhe bei erhöhter Fußschweißbildung, **2 Paar Schuhe!**

### Instandhaltung

- Ersetzen/Reparieren/Entsorgen bei Defekten
- orthopäd. Einlegesohle nur mit Herstellererlaubnis



### Schutz vor mech. Schäden, Chemikalienkontakt und Wettereinflüsse bei technischen Tätigkeiten

### Festlegung in der Gefährdungsbeurteilung durch die SiFa

- Chemikalienschutzschürze/-anzüge
- (Hosen, Oberteile, Jacken)

### Arbeitshosen, T-Shirts, Jacken

- Schutz der privaten Kleidung
- Schutz vor mechanischen Verletzungen
- Bedingter Spritzschutz gegenüber Chemikalien/ Gefahrstoffen – kein direkter Kontakt
- Kälte-/Nässeschutz Regen-/Winterjacke

### Chemie-Overalls, EN 14605

- Typ 3 – Schutz vor flüssigen Chemikalien, flüssigkeitsdicht
- Typ 4 – Schutz vor Spray, wie Typ 3 sprühdicht



EN 14605 Typ 3

### Chemikalienschutzschürzen, EN 14605

- Typ 3, Typ 4

### Hygienemaßnahmen

- regelmäßiges Waschen der Arbeitskleidung
- Einwegoverall entsorgen
- Schutzanzüge und Schutzschürzen nach jeder Verwendung waschen

### Instandhaltung

- Ersetzen/Reparieren/Entsorgen bei Defekten

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

39

39

## Fragen?

### DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

Fachkraft für Arbeitssicherheit

Sachverständiger für Schwimmbadsicherheit - Arbeitsschutz und Verkehrssicherung in Bädern und Wellness-Anlagen (BDSF)

Katharinenweg 15, 46483 Wesel, 0172 5828602  
fh@schwimmbadsicherheit.de, www.schwimmbadsicherheit.de

11.10.2024

© 2024 DR. HÜLSHORST Schwimmbadsicherheit

40

40