

A close-up photograph of a water splash, showing a wave of water moving from left to right. The water is clear and blue, with many small, glistening bubbles and droplets suspended in the air and within the water. The background is a soft, light blue gradient.

# Rückspül- und Filterdesinfektion



# Was begünstigt das Verkeimen von Filtern?

Einsatz von Filterkohle/  
Mehrschichtfiltern

Ungenügende Filterpflege  
(mangelnde Rückspülchlorung)

Umwälzung längere Zeit außer Betrieb

Hohe Wassertemperaturen

Mangelnde Pflege der Wasserspeicher

Belastetes Füllwasser



# Sandfilter

## Einschichtfilter



Sand

## Mehrschichtfilter



Sand



Kohle



# Eigenschaften Filterkohle

Material	Grundlage	Innere Oberfläche m <sup>2</sup> /g
Hydroanthrazit N	Steinkohlekoks	100 - 300
Hydroanthrazit H	Braunkohlekoks	400 - 500
Aktivkohle	Pflanzenmaterial	900 - 2000



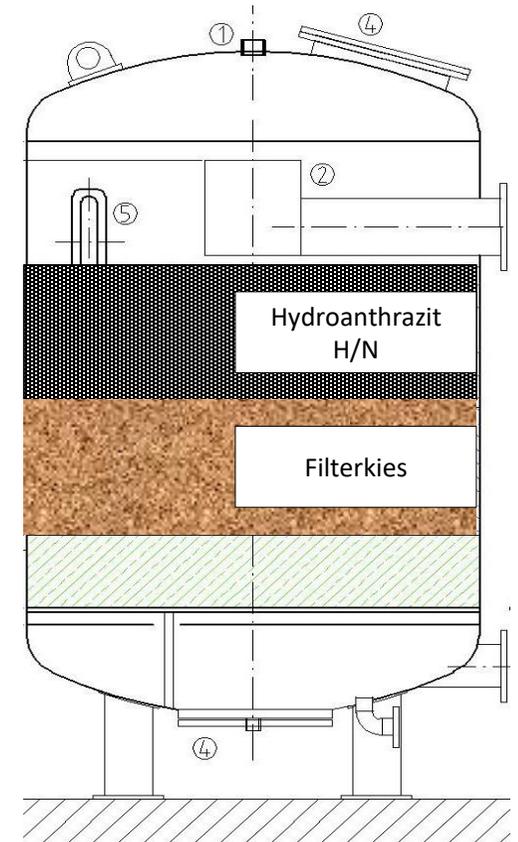
# Eigenschaften Mehrschichtfilter

Gute Reduktion des gebundenen Chlors

Hohe Filtrationskraft

Gefahr der Verkeimung durch große Oberfläche der Kohle

„Legionellen lieben Aktivkohle“



# Filterdesinfektion

**Die Filterdesinfektion dient zur Vorbeugung und Bekämpfung von Verkeimungen im Filter.**

## **DIN 19643 - 1**

- mit desinfiziertem Wasser  
mind. 1,0 mg/l freies Chlor
- 1x pro Monat mind.  
5,0 mg/l freies Chlor

## **BHygV**

- bei jeder Spülung
- Mit Chlor- Chlordioxid  
oder Wasserstoffperoxid

## **SIA 385/9**

- bei jeder Spülung mind.  
1,0 mg/l freies Chlor



# Wann ist eine Filterdesinfektion notwendig?

Zur Beseitigung von Filterverkeimung bei positivem mikrobiologischen Befund auf:

Pseudomonas aeruginosa

Escherichia Coli

Legionella spezies

KBE erhöht



# Häufigkeit positiver Befunde

## Auswertung von 3.054 Wasseranalysen in Becken und Filtrat (Jahr 2017)

- 28,4% aller Proben mit Befund auf Legionellen
- 3,4 % aller Proben mit Befund auf Pseudomonas Aeruginosa



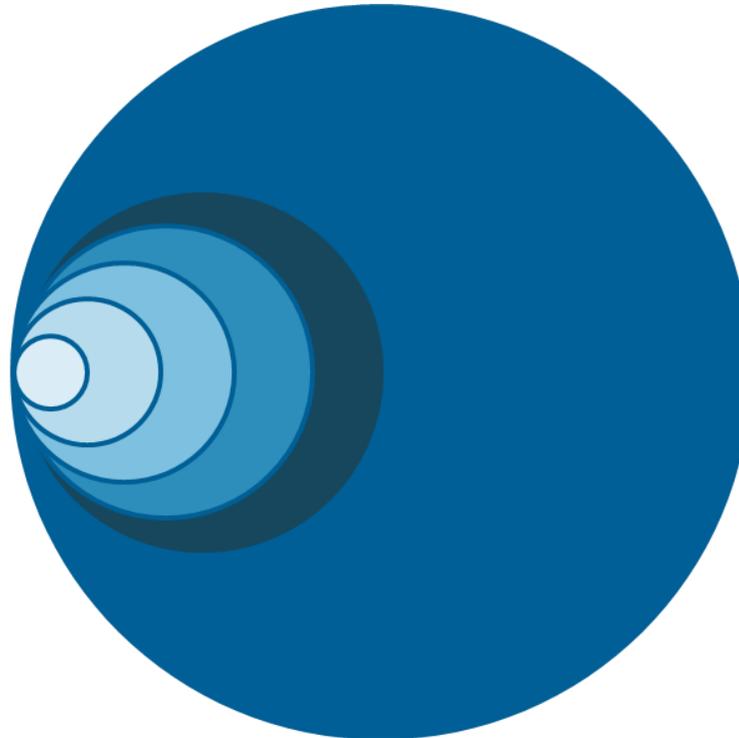
# Was passiert mit den Bakterien?

1 Bakterium

nach 20 Minuten:  
2 Bakterien

nach 40 Minuten:  
4 Bakterien

nach 60 Minuten:  
8 Bakterien

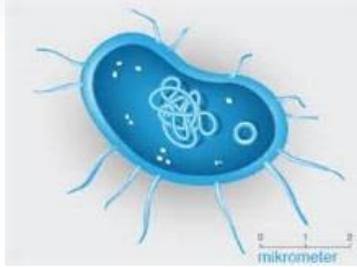


nach 200 Minuten:  
1.024 Bakterien

nach 13 Stunden:  
1.099.511.627.776  
Bakterien

# Bakterienwachstum – ein Vergleich

- 1 Bakterium



≅



- 1 Tropfen (0,2 ml)

- Nach 12 h



- ca. 3 gefüllte Schwimmbecken a` 2.300 m<sup>3</sup>



# Was ist bei einer Filterverkeimung zu tun?

## Was ist bei einer akuten Filterverkeimung zu tun?

1. Filterdesinfektion
2. Kontrolle über den Erfolg der Aktion
3. Eventuell die Filterdesinfektion 2 bis 3 mal wiederholen

## Unsere Empfehlung zur Vorbeugung einer Filterverkeimung

1. Regelmässige Filterdesinfektion
2. Regelmässige interne und externe Kontrollen
3. Reinigung des gesamten Beckensystems



# Die Verfahren zur Rückspüldesinfektion

Eigenschaften	Chlordioxid	Chlor	Aktivsauerstoff	Ozon
Wirksamkeit abhängig vom pH-Wert	wirksam im Bereich pH 6 - 9	Mit steigendem pH-Wert schlechter	wirksam im Bereich pH 6 - 9	wirksam im Bereich pH 6 - 9
AOX-Bildung	ja	ja	nein	nein
Restchlor im Abwasser	ja	ja	nein	nein
Bereitstellung	Herstellung vor Ort	Ansatz oder Gebinde	Gebinde	Herstellung vor Ort
Keimabtötung	sehr gut	gut	gut	sehr gut



# Einsatzkonzentrationen

Verfahren	Chlor	Chlordioxid	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Ozon
Rückspüldesinfektion	5 mg/l	0,6 mg/l	25 mg/l	0,4 – 0,8 mg/l
Filterdesinfektion	25 - 50 mg/l	3 mg/l	250 mg/l	nicht geeignet



# Aktivsauerstoff vs. Chlor beim Einsatz in Mehrschichtfiltern

Wie viel Desinfektionsmittel verbleibt nach ... cm Hydroanthrazit H ?

nach ...	Aktivsauerstoff	Chlor
20 cm	69 %	37 %
40 cm	38 %	16 %
60 cm	29 %	14 %



# Abwassergrenzwerte gemäss GSchV\*

	Direkte Einleitung ins Gewässer	Indirekte Einleitung in die Kanalisation
<b>Freies Chlor</b>	-	-
<b>Gesamtchlor</b>	-	-
<b>FOCI</b> (leicht flüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe; LCKW)	0,1 mg/L	0,1 mg/L
<b>VOX</b> (leicht flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe; LHKW)	0,1 mg/L	0,1 mg/L



\*Gewässerschutzverordnung (Anhang 3.2, 2)

# Filterdesinfektion über den Wasserspeicher

## 1 Filter entleeren

## 2 Desinfektion

- Chlor / Aktivsauerstoff direkt in den Wasserspeicher zugeben

## 3 Rückspülung

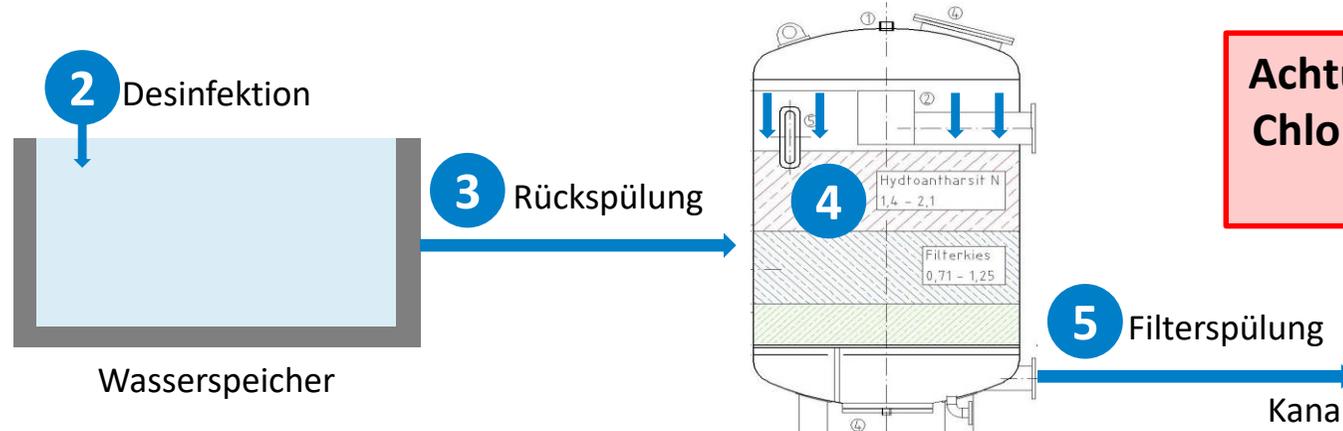
- Rückspülung durchführen, anschliessend Schieber schliessen

## 4 Einwirkzeit

- 12 Stunden / 15 Stunden

## 5 Filterspülung

- anschliessend Filterspülung durchführen



**Achtung:** Bei Einsatz von **Chlor / Chlordioxid** muss anschliessend entchlort werden



# Filterdesinfektion direkt in die Umwälzleitung

## 1 Desinfektion

- Chlor / Aktivsauerstoff / Chlordioxid direkt in die Umwälzung (mittels Dosieranlage während der Wasserspülung)

## 2 Schieber schließen

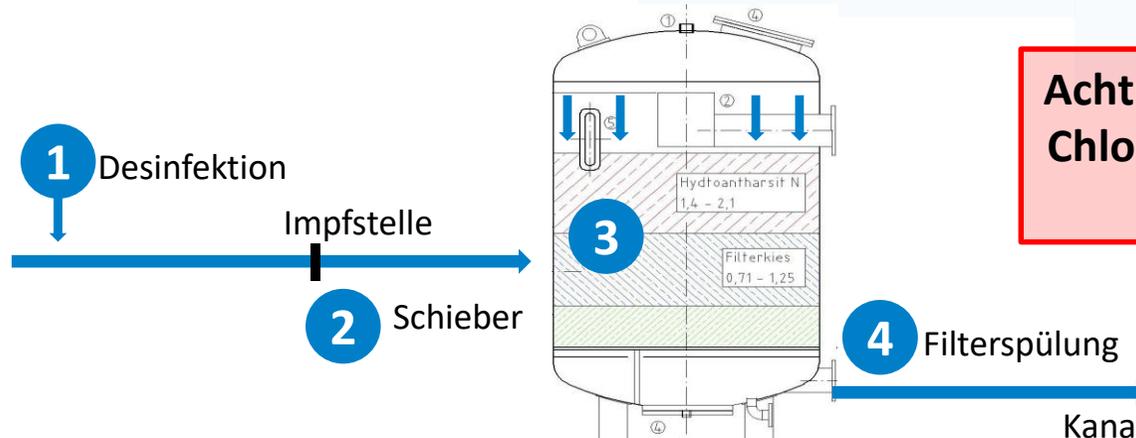
- anschliessend Schieber schliessen

## 3 Einwirkzeit

- 12 Stunden / 15 Stunden / 24 Stunden

## 4 Filterspülung

- anschliessend Filterspülung durchführen

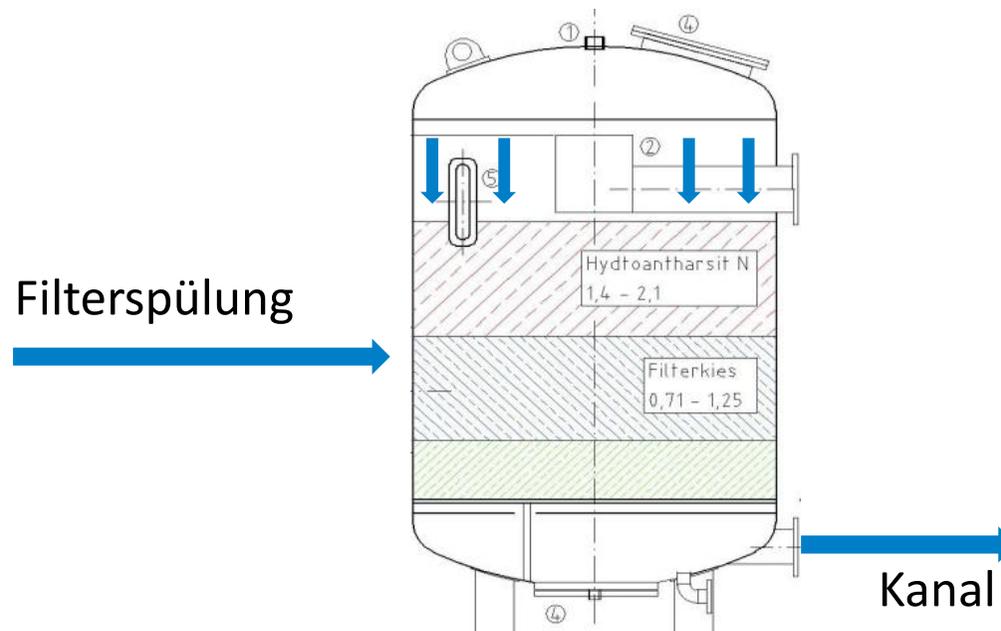


**Achtung:** Bei Einsatz von **Chlor / Chlordioxid** muss anschliessend entchlort werden

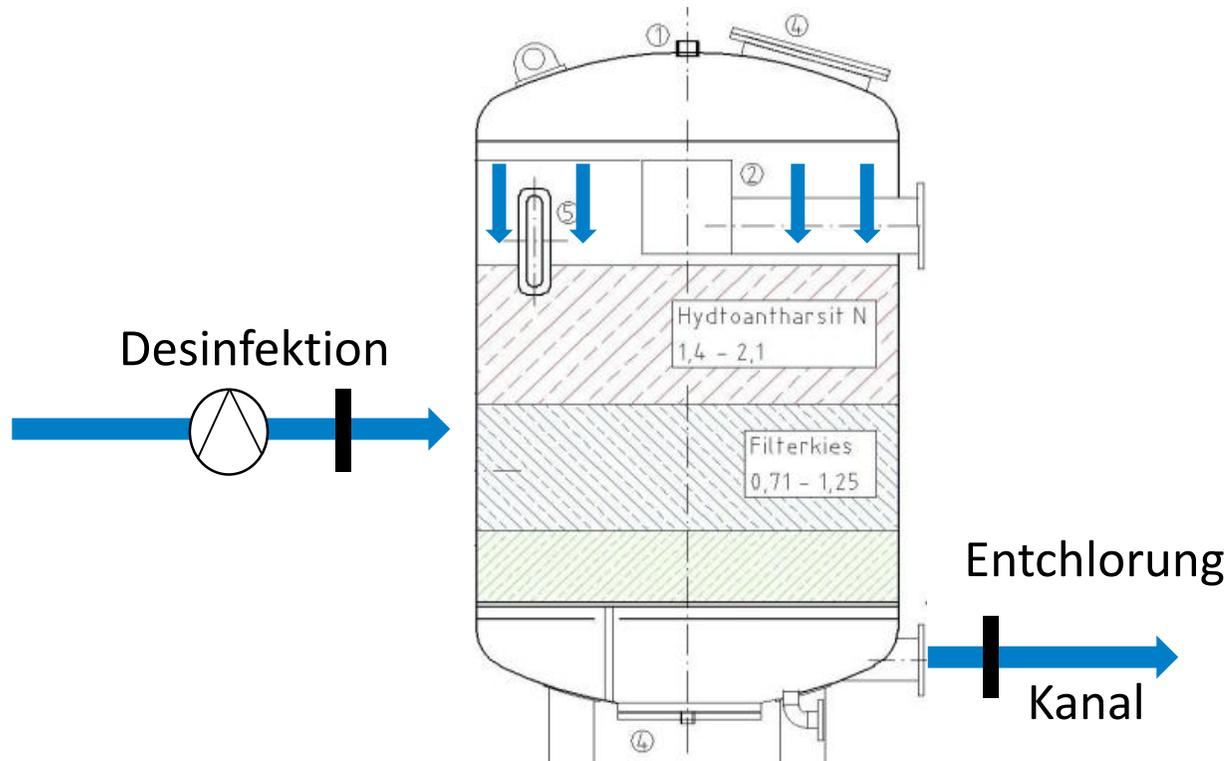


# Nach der Filterdesinfektion

- Filterspülung durchführen
- Reste von Chlor / Chlordioxid / Aktivsauerstoff im Wasserspeicher sind vor Inbetriebnahme der Umwälzung wieder zu neutralisieren



# Anordnung der Impfstellen zur Rückspüldesinfektion



# Vorteile von Aktivsauerstoff gegenüber Chlor

Keine Entchlorung des Rückspülwassers nötig

Keine Bildung von AOX im Abwasser

Einfacheres Handling

Besseres Anlösen von Biofilm

Sicheres Einhalten der Abwasserverordnung

Nicht pH abhängig



# Rückspüldesinfektion - das spricht für H2O2

- Zugelassen zur Desinfektion von Trinkwassersystemen (DVGW)
- Nach BhygV (Ö) zulässig zur Rückspüldesinfektion in Schwimmbädern
- Nach Verordnung des EDI\* zur Aufbereitung von Trinkwasser zugelassen
- Gute Wirkung
- Einfach und sicher in der Handhabung
- Schnell und kostengünstig umsetzbar

\*Eidgenössisches Departement des Innern



# Praxisbeispiel Verbrauch

## Berechnung Rocky zur Rückspül- und Filterdesinfektion

		Rückspüldesinfektion (Prävention)	Filterdesinfektion* (Einwirkzeit 24 h)
Filterfläche m <sup>2</sup>	Spülzyklen pro Jahr	Liter pro Jahr	Liter pro Jahr
10	150	900	60

Rückspülvolumen gleich Filterfläche m<sup>2</sup> x 4-6 m<sup>3</sup> Wasser (Mittelwert 5 m<sup>3</sup>) Beispiel = 50m<sup>3</sup> Rückspülvolumen

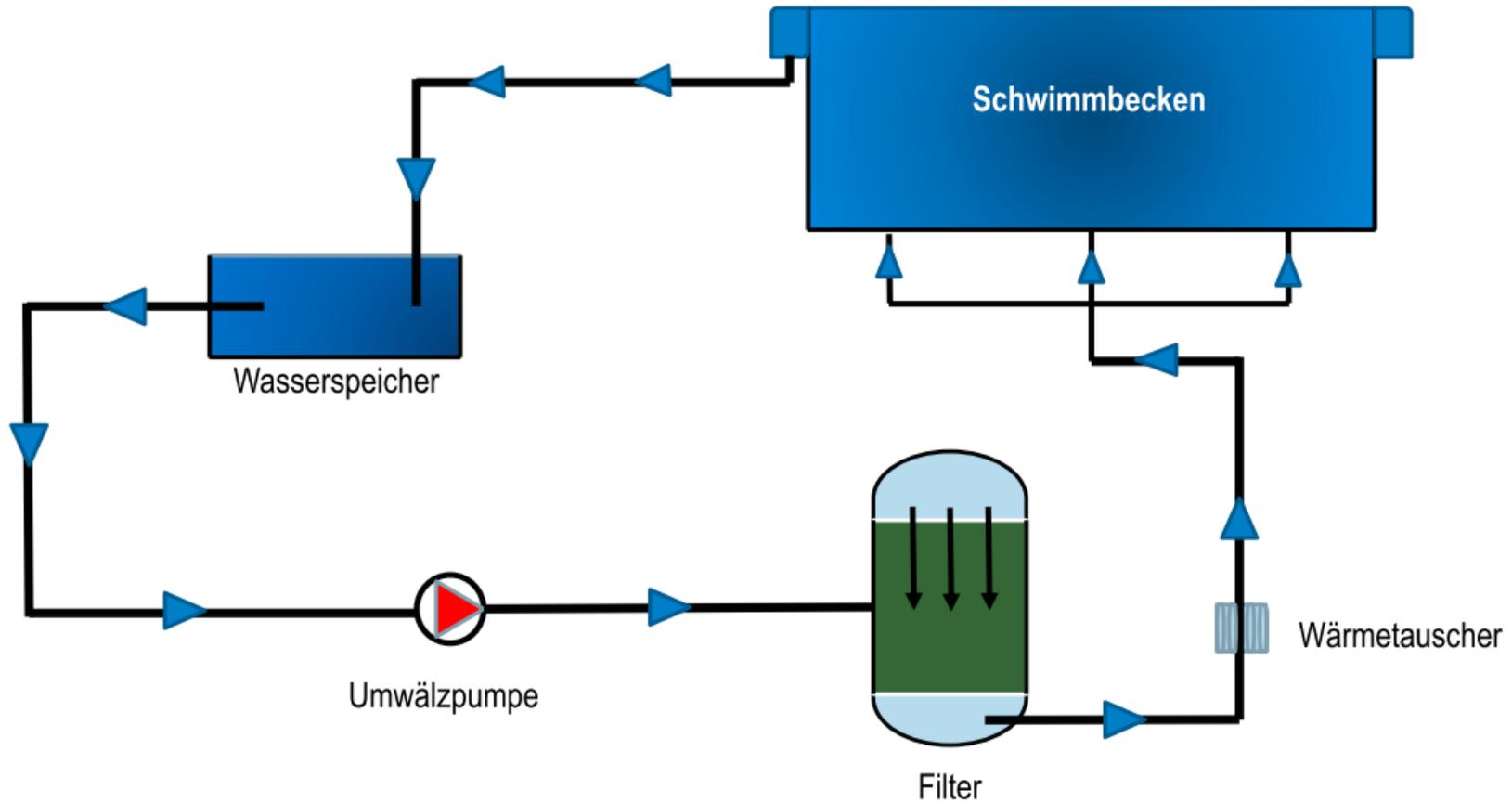
Menge Rocky bei Rückspüldesinfektion: 120 g je m<sup>3</sup> Rückspülvolumen pro Spülzyklus Bsp.  
= 50m<sup>3</sup> x 120 g x 150 = **900 kg p.a.**

Menge Rocky bei Filterdesinfektion: 1.200 g je m<sup>3</sup> Rückspülvolumen = 60 kg mit einer EWZ von 24 Stunden

\* Filterdesinfektion möglicherweise wiederholen, bis die mikrobiologischen Befunde negativ sind



# Reinigung des Beckensystems

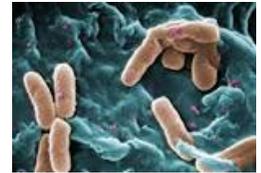


## Problematik

Im kompletten Umwälzsystem setzt sich Schmutz und Biofilm fest



Beides wirkt chlorzehrend, fördert die Bildung von geb. Chlor und dient als Nährboden für Keime aller Art



Folge: unerwünschte CNPs, höherer Chlor- und Chemieverbrauch, mikrobiol. Befunde



## Die Lösung

Aktivsauerstoff zur Reinigung des Beckensystems

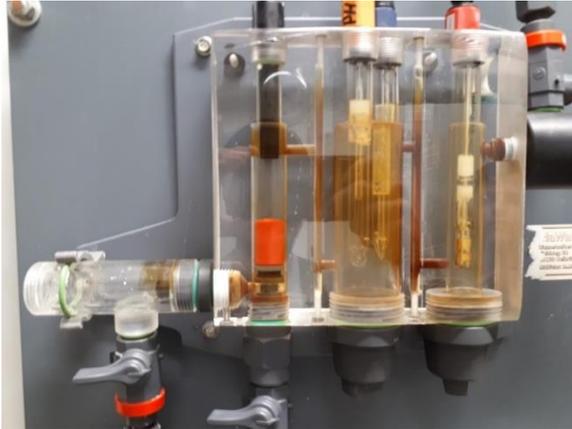
## Wirkung

Entfernt organische und mineralische Ablagerungen (Fe, Mn) im Leitungssystem, im Becken, im Wasserspeicher und im Filter

- Mikroorganismen wird die Nahrungsgrundlage entzogen
- Die Wasserwerte (u.a. Chlornebenprodukte, org. Belastung, Trübung, Redox) werden verbessert
- Optisch sichtbare Ablagerungen im Becken werden entfernt



## Beispiele Vorher - Nachher



Durchflussarmatur  
M + R



Haar- und  
Faserfänger





# Haben Sie noch Fragen?

