

Wallace & Tiernan®

an EVOQUA brand



EINSATZ VON UV-ANLAGEN IM SCHWIMMBAD

AKS Nordhessen

19. März 2026 in Albshausen

© 2014 Evoqua Water Technologies GmbH

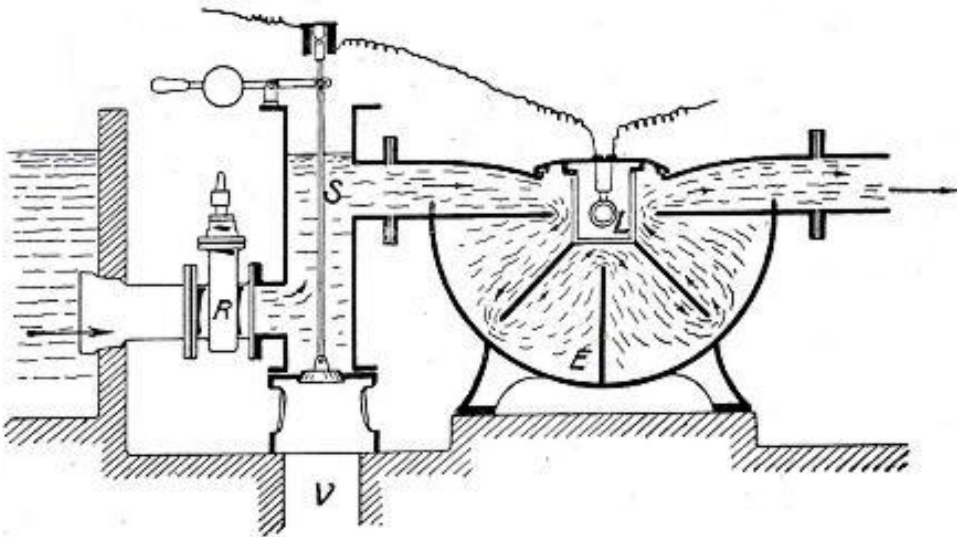


INHALT

- Geschichte der UV-Technologie
- Was bewirkt Chloramin im Schwimmbad?
- Wie kann Chloramin reduziert werden? Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren
- Anwendungen
- Was ist ultraviolettes (UV) Licht?
- UV Absorption
- UV-Strahler
- Was kann UV?

UV-GESCHICHTE

Wissenschaftler sind bereits sehr lange mit der Bakterien-abtötenden Wirkung von UV-Strahlung vertraut. Bereits im Jahr 1901 hat der amerikanische Physiker Peter Cooper-Hewitt die Niederdruck-Quecksilberdampfampe entwickelt. Aber erst die Firma Westinghouse konnte eine robuste Version der Quecksilberdampfampe produzieren und damit wurde der erste UV Wasser-Sterilisatoren gebaut.

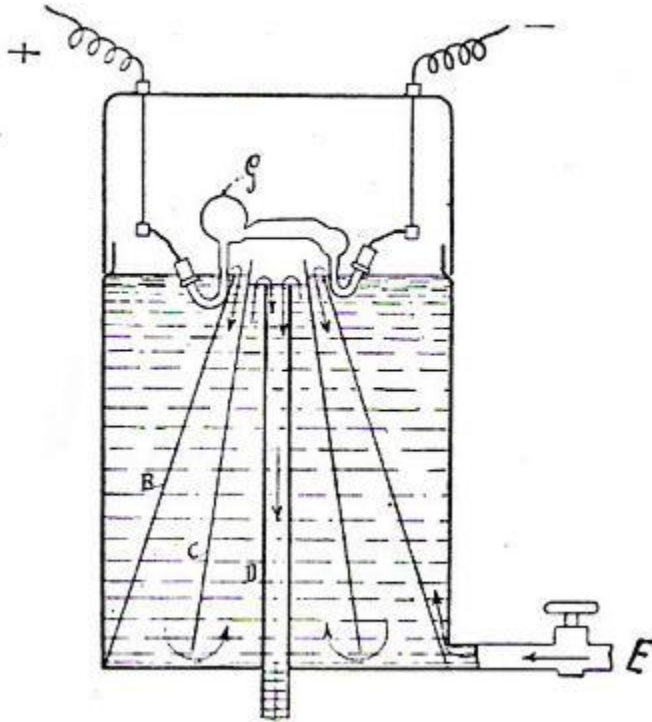


Marseille (F), 1910, Wettbewerb für besten Trinkwasserbehandlungs-Anlage.

Name: C3

Desinfektionsleistung:
500 m³ pro 24 Stunden

PRINZIP UV-ANLAGEN



Prinzip de Westinghouse-Cooper-Hewitt UV-Sterilisator

Die deutsche Armee hatte einige mobile
UV-Desinfektionsanlagen vom Fabrikat
Deelemann im Ersten Weltkrieg
Im Einsatz.

In den deutschen Geräten waren die Lampen
vollständig unter Wasser montiert und hatten
eine Desinfektionsleistung von
10 Liter pro Minute.

WIE ENTSTEHT CHLORAMIN?

- Ammonium reagiert mit Chlor zu Chloramin
- Abhängig von pH-Wert und Chlorgehalt entsteht im Schwimmbad Mono-, Di- oder Trichloramin



WAS BEWIRKT CHLORAMIN IM SCHWIMMBAD?

- Belästigungen durch typischen Schwimmbadgeruch
- Ist ein Synonym für schlechte Funktion der kompletten Schwimmbeckenwasser-Aufbereitung
- Wirkt reizend auf Schleimhäute im Hals-Nasen-Ohren-Bereich
- Wirkt reizend auf Augen (Rötung)

WIE KANN CHLORAMIN REDUZIERT WERDEN?

- Verdünnung mit Füllwasser
- Pulver-Aktivkohle-Dosierung
- Filter mit Korn-Aktivkohle-Auflage
- Filter mit Anthrazit-H (Braunkohlenkoks)
- Teilstrom-Ozonung
- UV-Anlage mit Mitteldruck-Strahlern

VERDÜNNUNG MIT FÜLLWASSER

Nachteil

- hohe Betriebskosten für
 - Trinkwasser
 - Energie
 - Abwasser

Ca. 8 bis 10 € / m³

teuerste Lösung

Vorteil

- keine Anlageninvestition
- kein Aufwand für Bedienung und Wartung
- einfach zu steuern und zu bedienen
- Chloramin- und THM- Konzentration werden gleichermaßen verringert

PULVER-AKTIVKOHLE-DOSIERUNG

Nachteil

- Verdoppelung der Feststoffbelastung im Filter =>Spülung häufiger
- Investitionskosten
- relativ hohe Betriebskosten für PAK und Spülwasser
- Bedienungsaufwand

Vorteil

- adsorbiert zuverlässig auch THM
- reduziert zuverlässig Chloramin
- beseitigt Chlorgeruch in Beckenwasser und Hallenluft
- keine Legionellengefahr durch gute und häufigere Filterspülung, kein dauerhafter Verbleib der Kohle im Filter
- bewährtes Verfahren

FILTER MIT KORN-AKTIVKOHLE-AUFLAGE

Nachteil

- Legionellen Problematik
 - durch schlechte Filterspülung (nur 30 ...40 m/h möglich)
 - Kornkohle ist ideale Brutstätte für Legionellen
- beladene Kornkohle ist Sondermüll
- hohe Kosten für Korn-Aktivkohle
- nicht in DIN 19643

Vorteil

- keine Anlageninvestition
- einmalige Filterbelegung je Saison
- Chloramin und THM werden gleichzeitig reduziert

FILTER MIT ANTHRAZIT-H (BRAUNKOHLLENKOKS)

Nachteil

- Legionellen Problematik
 - durch schlechte Filter-spülung (nur max. 30 m/h möglich)
 - Anthrazit-H ist ideale Brutstätte für Legionellen.
- Anthrazit-H enthält Fe und Mn => oft Verfärbungen an Einströmdüsen
- Schlechte THM-Adsorption

Vorteil

- keine Anlagen-investition
- wesentlich billiger als Korn-Aktivkohle
- hat eine innere aktive Oberfläche von 400 m²/g
- reduziert zuverlässig Chloramin

TEILSTROM-OZONUNG

Nachteil

- alle durch die Ozonung entstandenen unbekanntenen Substanzen reichern sich an
- relativ hohe Investitionskosten
- Korn-Aktivkohlestufe fehlt

Vorteil

- nur 25% des Volumenstromes wird behandelt => Betriebskosten im Vergleich zu Ozon-Aktivkohleanwendung relativ günstig
- Korn-Aktivkohlestufe ist auch bei Teilstrom-Ozonung erforderlich --> Legionellen Problem

ANWENDUNGEN FÜR UV-TECHNIK

- **Desinfektion**

- Trinkwasser, Schwimmbad, Abwasser, Lebensmittelindustrie,
- Fischzucht, u.v.m.

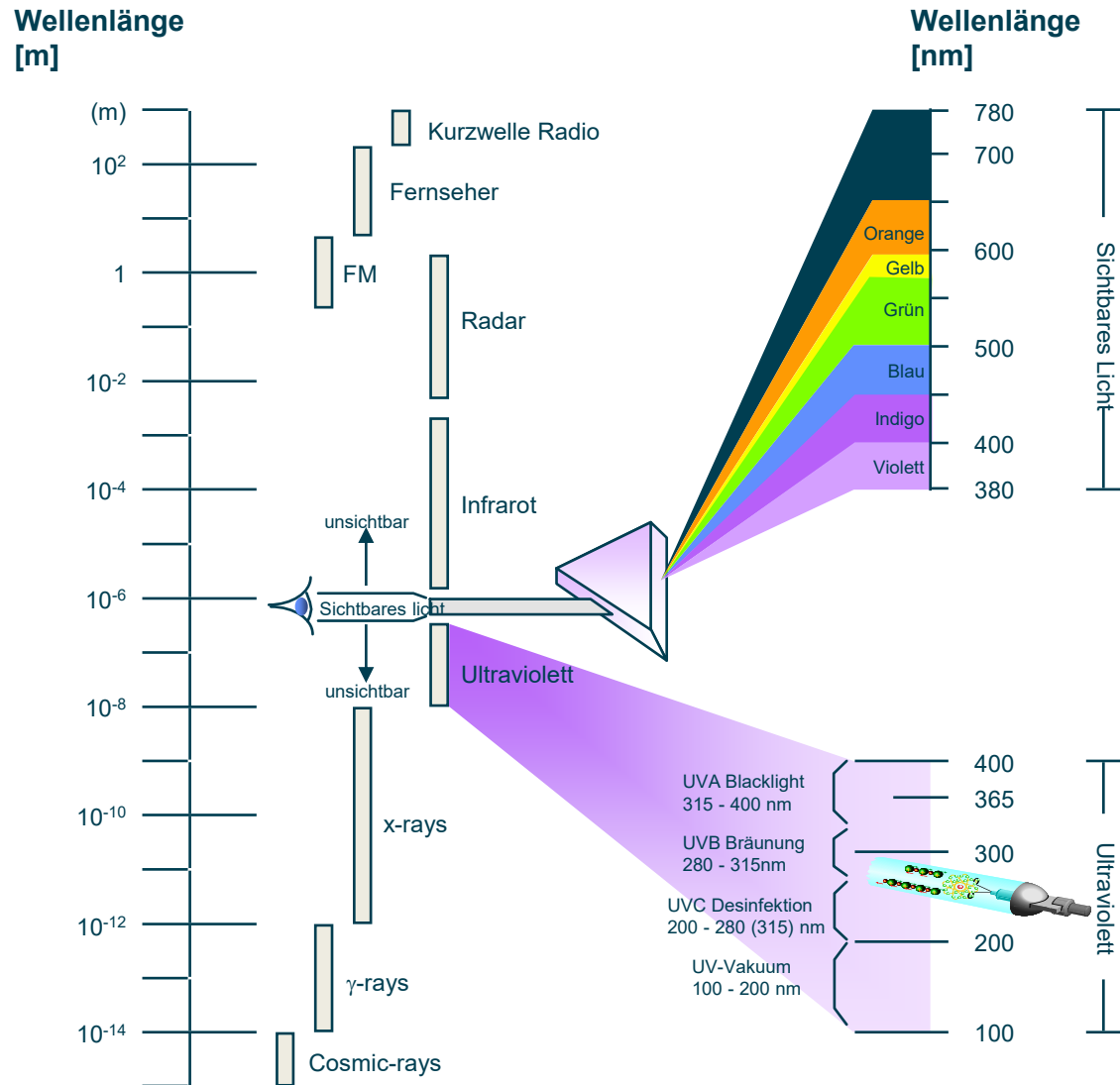
- **Oxidation**

- Photolyse, Schwimmbad, Halbleiterindustrie, etc.
- Advanced Oxidation, Trinkwasser, Abwasser, Industrie, etc.

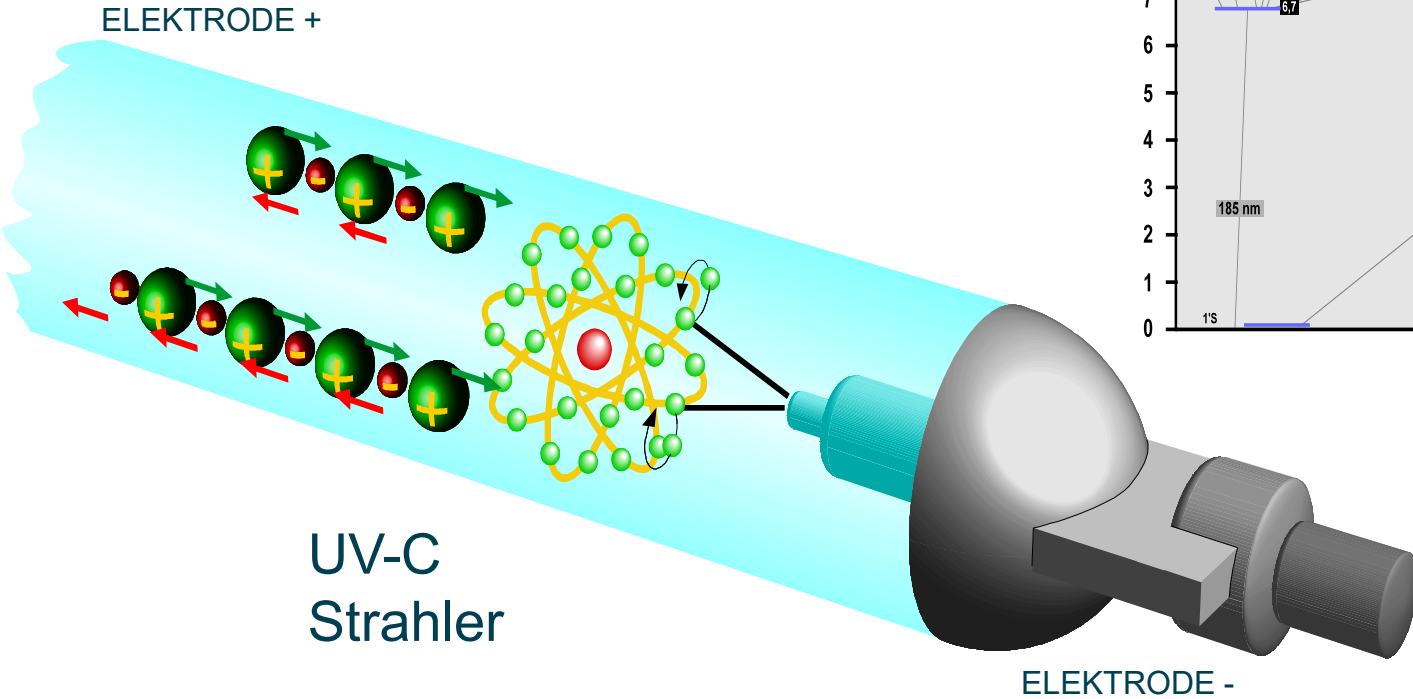
- **Industrie**

- Trocken, Lackierungen, etc.
- Abhärten, Kunststoffen, etc.

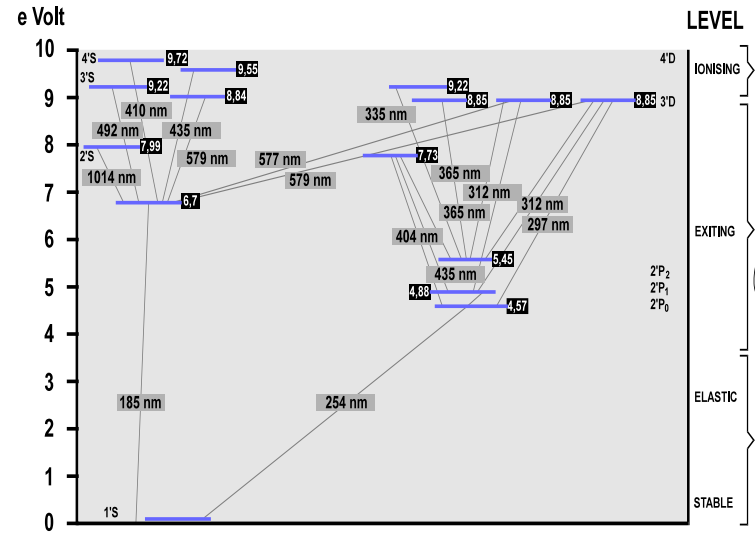
WAS IST ULTRAVIOLETTES (UV) LICHT?



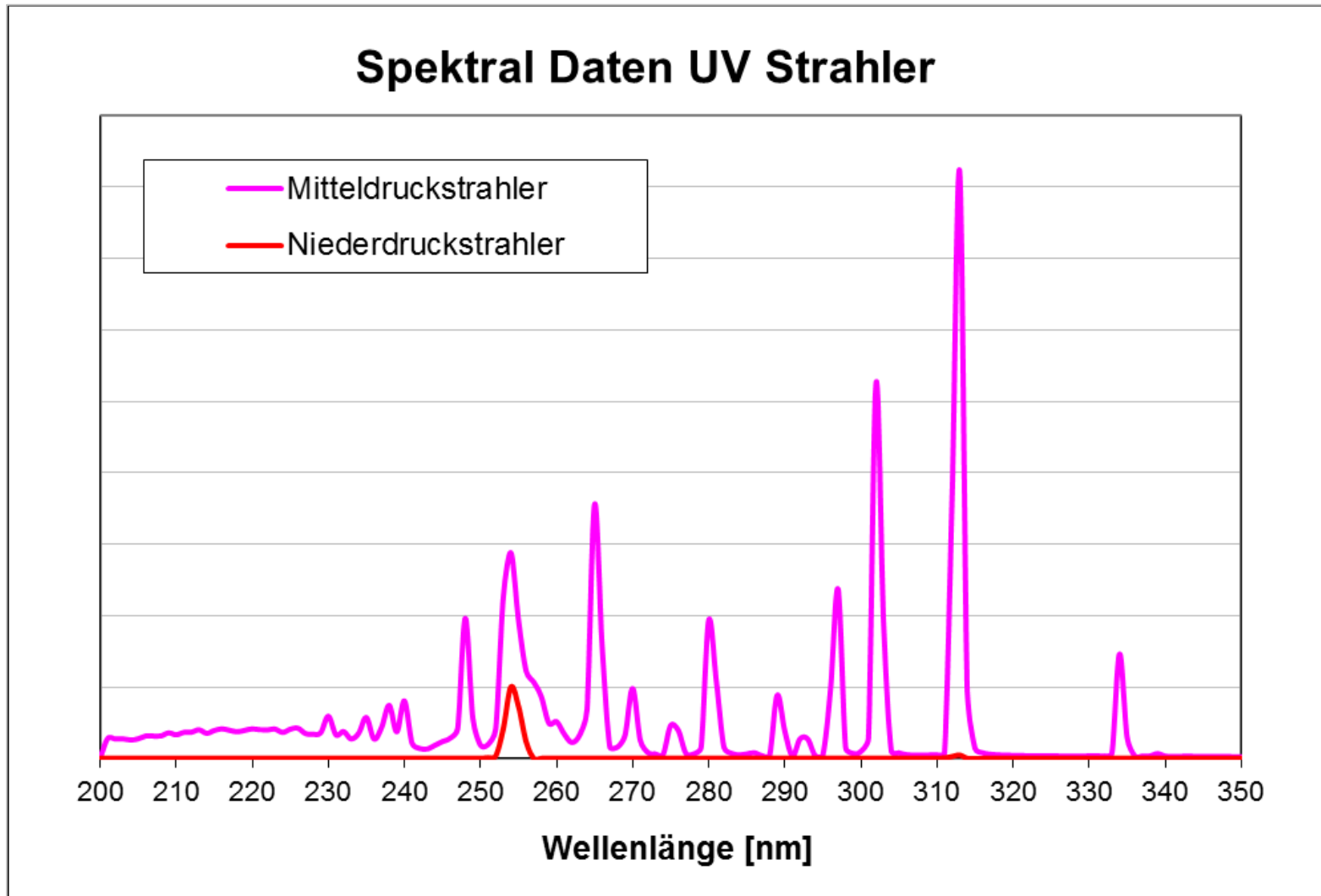
WIE WIRD UV-C LICHT GENERIERT?



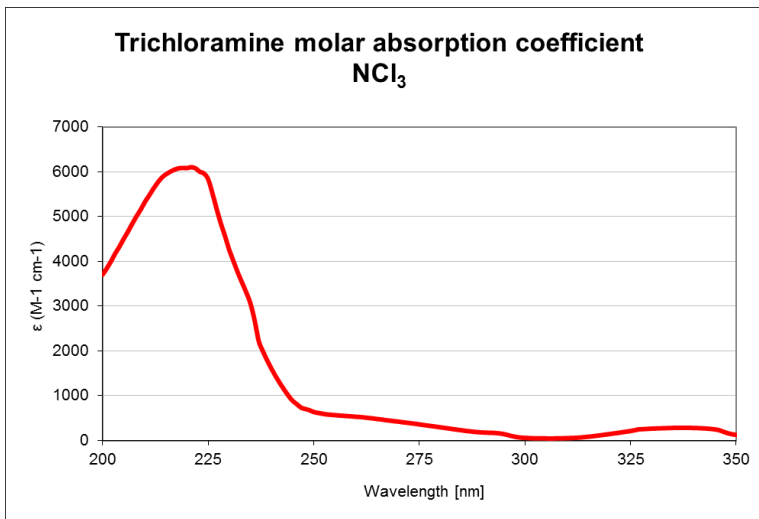
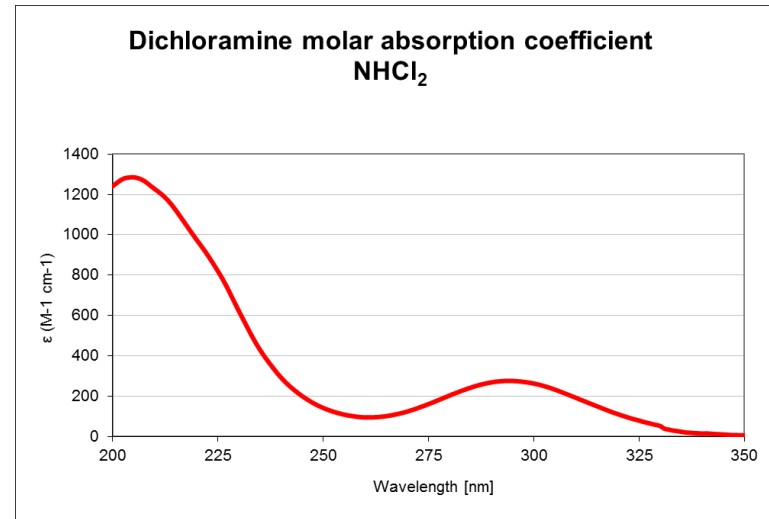
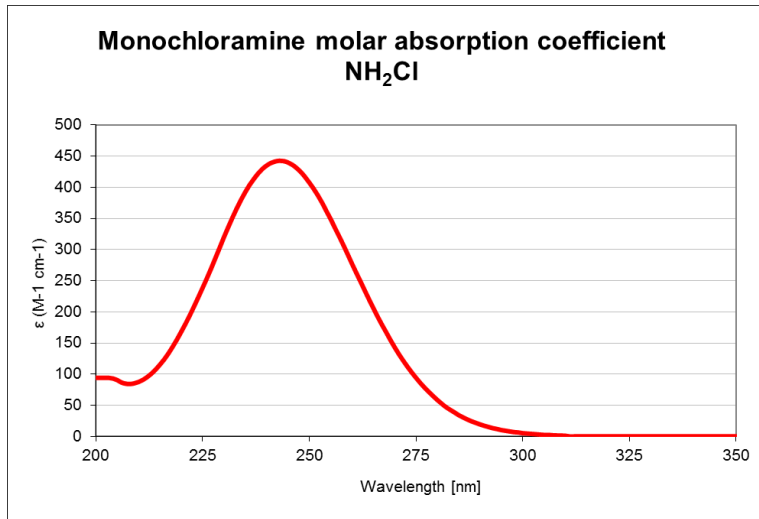
Quecksilber Energiestufen



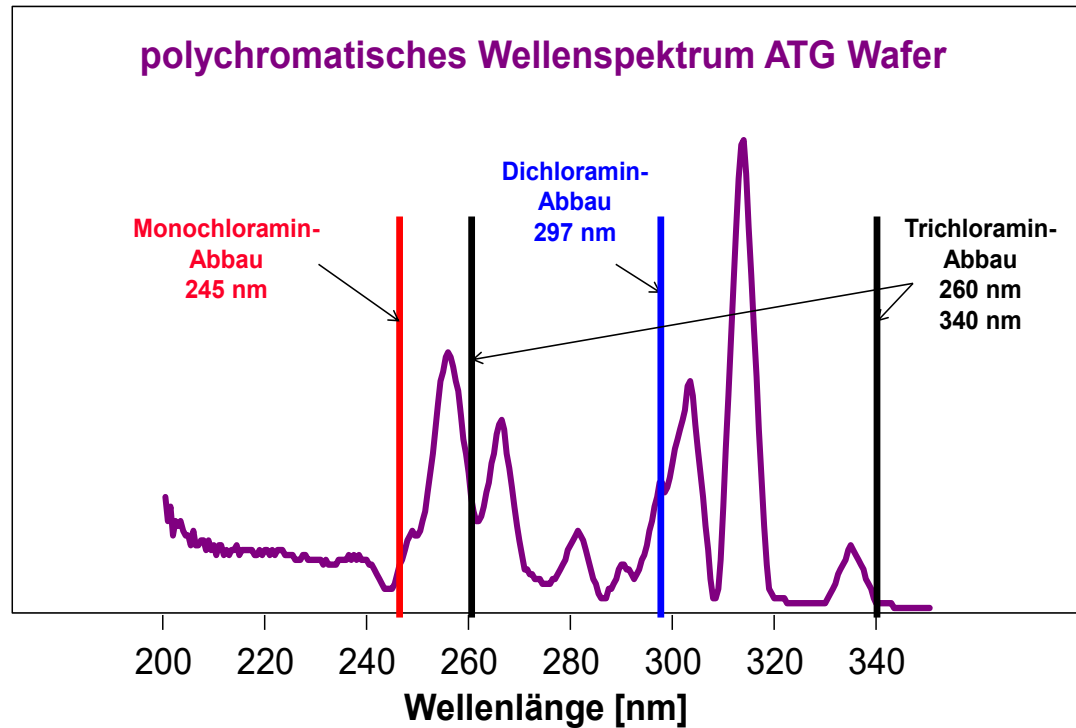
UV STRAHLER



CHLORAMINE, UV-ABSORPTION



WIRKSAME WELLENSPEKTREN FÜR CHORAMINABBBAU



DIN 19643

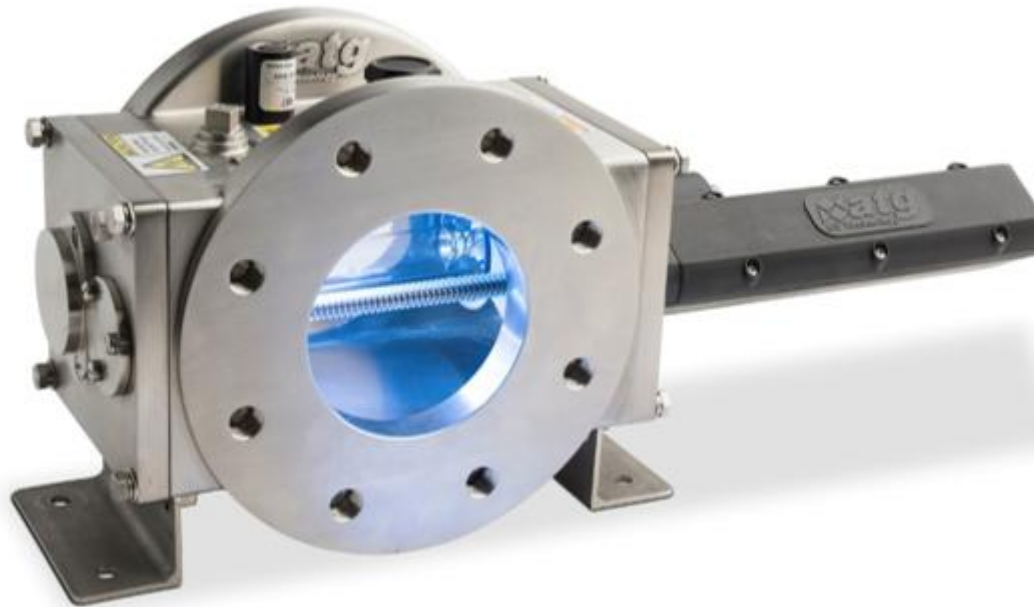
In der deutscher Norm DIN 19643 "Aufbereitung von Schwimm-und Badebeckenwasser" vom November 2012 wurde folgender Text aufgenommen
§ 4.5.5 von Teil 2 und § 5.4.3 von Teil 4.

Zur Reduktion der Konzentration des gebundenen Chlors darf eine UV-Bestrahlungsanlage eingesetzt werden. Dazu ist das Filtrat mit einer UV-Anlage mit Mitteldruckstrahlern zu behandeln. Die UV-C-Dosis muss im Bereich von 400 J/m^2 bis 600 J/m^2 liegen. In der UV-Anlage müssen Emissionen unter 200 nm ausgeschlossen werden, um die Bildung unerwünschter Nebenprodukte zu vermeiden. Die Wirksamkeit der UV-Anlage ist nachzuweisen. Die Alterung der Strahler ist dabei zu berücksichtigen.

Bei erhöhtem Bildungspotential des Füllwassers für Trihalogenmethane (THM) oder aus anderen Gründen erhöhten THM-Gehalten im Beckenwasser sind andere Maßnahmen zu ergreifen, da durch UV-Bestrahlung keine Reduzierung der Trihalogenmethane erfolgt.

DEUTSCHE NORM		November 2012
	DIN 19643-4	
ICS 13.060.30		
Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser – Teil 4: Verfahrenskombinationen mit Ultrafiltration		

ATG WAFER 48 BIS 700M³/H (1,5 BIS 12KW)



INSTALLATIONSBEISPIEL ATG WAFER



CHLORAMINABBAU MIT UV-MITTELDRUCKANLAGEN

- Zusätzl. Schutz bei Keimdurchbruch durch Filter (Legionellen)
- Mikrobiologisch besseres Wasser
- Längere Filterstandzeiten, kein Sonderabfall (PuAK beladen mit Cl-N)
- Verringerte Korrosion in der Schwimmhalle
- Hohes Einsparpotential (Wasser, Abwasser, Energie, ...)
- Abwärme der Strahler ist nicht verloren sondern heizt Beckenwasser auf
- Bedienungsfreundlich und wartungsarm
- Kurze Amortisationszeit (1 - 2 Jahre)

WAS ERREICHT MAN MIT MITTELDRUCKANLAGEN ?

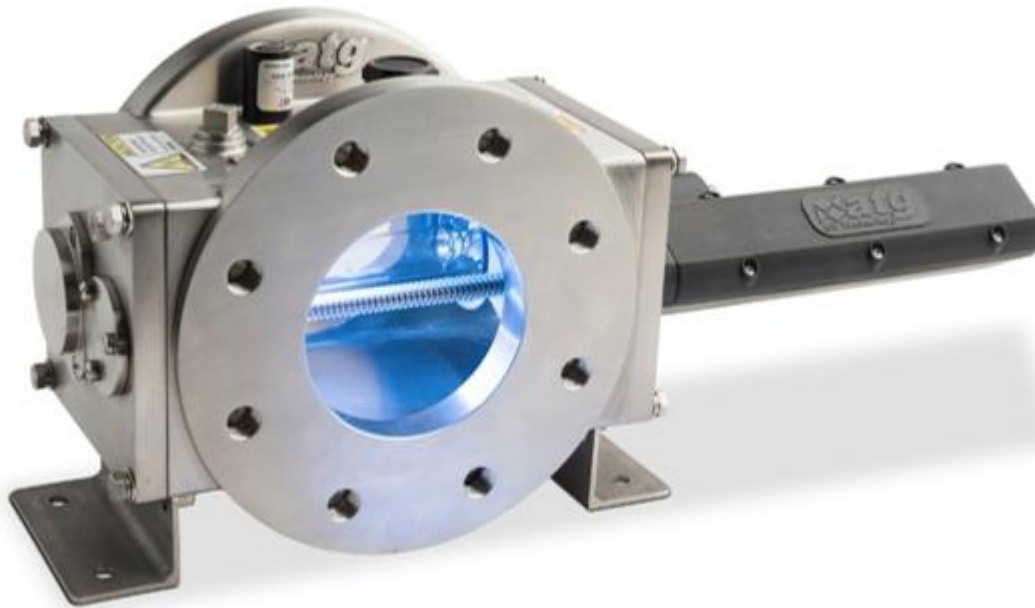
- verringerten Schwimmbadgeruch
- keine roten Augen
- keine Kopfschmerzen
- weniger Schleimhautreizungen
- reduzierter Stress für Badegäste und Personal

Mehr Wellness im Schwimmbad durch:

- deutlich klareres Wasser
- erheblich verbessertes Hallenklima

Begeisterte Badegäste und höhere Besucherzahlen

ATG WAFER, DIE LÖSUNGEN ZUM CHLORAMINABBBAU



- Bedienungs- +
wartungsfreundlich
- keine zusätzliche
Schmutzfracht
- kein Sondermüll
- reduziert wirkungsvoll
Chloramin
- Amortisation nach kurzem
Einsatz
- optimaler Legionellen-Schutz

KONTAKT

Michael Melzer
Vertrieb Mitte/Nord

Evoqua Water Technologies GmbH
Auf der Weide 10
89312 Günzburg

Mobile: 0173/ 707 53 89

E-Mail: michael.melzer@evoqua.com

Wallace & Tiernan®

an EVOQUA brand



VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT