



Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Oxidation mit Ozon und Filtration
Problematik: Grundwasser mit hohem Gehalt an TOC, Farbe und Mangan
Ort/Land: Hønefoss/Norwegen



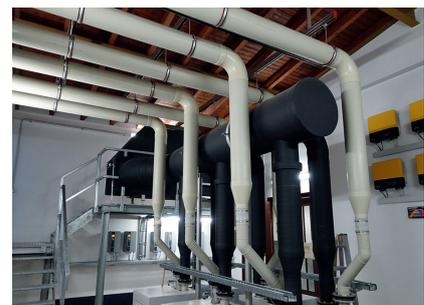
Projektinfo:

Kapazität: 920 m³/h
Anlagenzahl: 10 Stück
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff
Ausführungsjahr: 2018
Besonderheiten: Ozon-Biofiltration mit anschließender UV-Desinfektion



Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Enteisenung, Entmanganung und Entsäuerung
 Problematik: Grundwasser mit Eisen und Mangan
 Ort/Land: Baden-Baden/Deutschland



Projektinfo:

Kapazität: 810 m³/h
Anlagenzahl: 6 Stück
Prozessgas: Sauerstoff vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2015
Besonderheiten: Oxidation mit Sauerstoff und nachgeschaltetem Schnellsandfilter sowie Entsäuerung und Flachbettlüfter



Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Enthärtung mit Nanofiltration
Problematik: Grundwasser mit hohem Gehalt an Eisen, Mangan und Wasserhärte
Ort/Land: VG Edenkoben, Ortsgemeinde Venningen/Deutschland



Projektinfo:

Kapazität: bis zu 240 m³/h
Anlagentechnik: 2 x Edelstahldruckfilter (Ø = 3500 mm, H = 3500 mm), Nanofiltrationsanlage, Vermischung, physikalische Entsäuerung über einen Hochleistungsbelüfter, 2 x Edelstahlspeicher (je 1000 m³), Druckerhöhungsanlage
Ausführungsjahr: 2015
Besonderheiten: komplette verfahrenstechnische Installation einschließlich elektrischer Steuerungsanlage, Edelstahl-Behälteranlage (HydroSystemTanks®)





Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Filtration - Enteisenung und Entmanganung
Problematik: Grundwasser mit leicht erhöhtem Gehalt an Eisen und Mangan, zeitweise geringer Sauerstoffgehalt
Ort/Land: Oberdischingen/Deutschland



Projektinfo:

Kapazität: $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$
Anlagenanzahl: 1 x TWK-L 40/36
Prozessgas: Sauerstoff, vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2015
Besonderheiten: Oxidation und Filtration über Mehrschichtfilter



Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Ozon-Biofiltration
Problematik: Grundwasser mit hohem Gehalt an Eisen und Mangan
Ort/Land: Torpa/Norwegen



Projektinfo:

Kapazität: Q = 10 m³/h
Anlagenanzahl: 1 x TWK 20S/10
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff, vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2015
Besonderheiten: Lieferung der vormontierten Kompakt-Filteranlage





Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Ozon-Biofiltration und Desinfektion
Problematik: Oberflächenwasser mit hohem Gehalt an Farbe und Organik
Ort/Land: Øyngarden Kommune (Alvheim)/Norwegen



Projektinfo:

Kapazität: $Q = 250 \text{ m}^3/\text{h}$
Anlagenanzahl: 5 x TWK 100/50
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff, vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2015
Besonderheiten: Erweiterung der Bestandsanlage um 2 x TWK 100/50



Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Ozon-Biofiltration mit Aufhärtung und Desinfektion
Problematik: Oberflächenwasser mit starker organischer Belastung, hohem Gehalt an Farbe, Trübung und bakterielle Verunreinigung
Ort/Land: Kvinnherad Kommune/Norwegen



Projektinfo:

Kapazität: bis zu 80 m³/h
Anlagentechnik: Rohwasserpumpwerk mit 3 Pumpen (3 x 40 m³/h),
 1 x Kohlesäuredosierung,
 2 x Ozonanlagen (280 g O₃ 10% wt),
 2 x Kontaktkolonnen (Ø = 1300 mm, H = 6000 mm),
 2 x Aufhärterfilter (Ø = 2500 mm, H = 4000 mm),
 2 x Biofilter (Ø = 3000 mm, H = 4000 mm),
 2 x UV-Anlage (400 J/m²),
 Klorung
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff, vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2015
Besonderheiten: komplette verfahrenstechnische Installation einschließlich elektrischer Steuerungsanlage





Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Ozon-Biofiltration
Problematik: Oberflächenwasser mit starker organischer Belastung, hohem Gehalt an Farbe, Trübung und bakterielle Verunreinigung
Ort/Land: Sund/Norwegen



Projektinfo:

Kapazität: $Q = 220 \text{ m}^3/\text{h}$
Anlagenanzahl: 3 x TWK N- 100/54, 1 x TWK 120S/60
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff, vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2015
Besonderheiten: Erweiterung der Bestandsanlage um die TWK 120S/60





Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Ozon-Biofiltration und Desinfektion
Problematik: Grundwasser mit organischer Belastung, hohem Gehalt an Farbe, Trübung bakterieller Verunreinigung
Ort/Land: Eidfjord Kommune (Sysendalen)/Norwegen



Projektinfo:

Kapazität: $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$
Anlagenanzahl: 3 x TWK 30/18-27
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff, vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2014
Besonderheiten: Erweiterung der Bestandsanlage um 2 x TWK 30/18-27

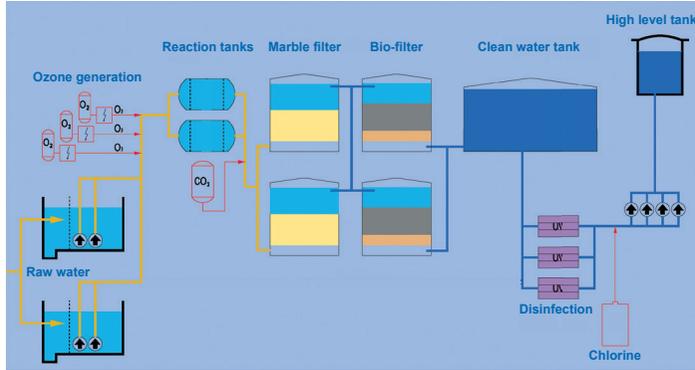
Problem

Aufbereitung von Oberflächenwasser zu Trinkwasser für die Wasserversorgung der norwegischen Gemeinde Bamble (ca. 12.000 Personen) mit einer Menge von bis zu 680 m³/h.

Rohwasserdaten

Farbe 15-25 mg Pt/l Alkalität <0,1 mmol/l
 pH 6,3-6,8 UV_{T1} 71-84%
 Bakterienzahl (Enterokokken, Coliforme, E. coli, Clostridium)

Aufbereitungsverlauf



Dimensionierungsdaten

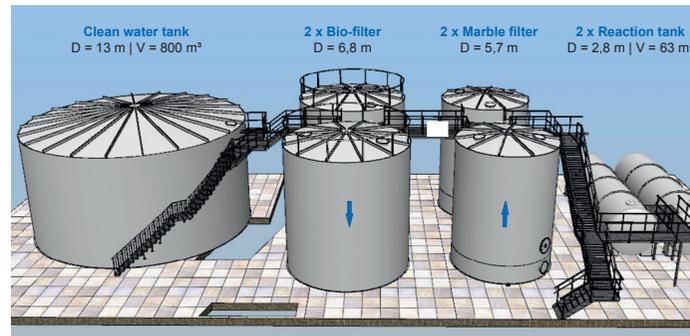
Kapazität $Q_{norm} = 480 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q_{max} = 680 \text{ m}^3/\text{h}$
 Ozon-Dosis bei 10% (wt) $D_{norm} = 3 \text{ g O}_3/\text{m}^3$ $D_{max} = 4,4 \text{ g O}_3/\text{m}^3$
 Ozon-Reaktionszeit $t_{min} = 10 \text{ min}$
 Filter-Kontaktzeit Marmorfilter EBCT_{norm} = 15 min
 Biofilter EBCT_{norm} = 30 min
 Filter-Geschwindigkeit Marmorfilter $v_{max} = 15 \text{ m/h}$
 Biofilter $v_{max} = 10 \text{ m/h}$
 Desinfektion mit UV $UV_{Dosis} \geq 400 \text{ J/m}^2$

Lösung

- Bau einer Wasseraufbereitungsanlage zur Reduktion von Farbe und DOC/TOC, zur Erhöhung des pH-Wertes und der Alkalität sowie zur Gewährleistung der hygienischen Sicherheit.
- Installation eines effektiven Plasma-Ozonerzeuger-Systems.
- Montage von horizontalen Niederdruck-Reaktionsbehältern aus Edelstahl 316 Ti mit Verteilerplatten im Inneren zur Erzielung einer gleichmäßigen Kolbenströmung.
- Dosierung von Kohlensäure in das Wasser - nach den Kontakt-tanks, vor den Marmorfiltern.

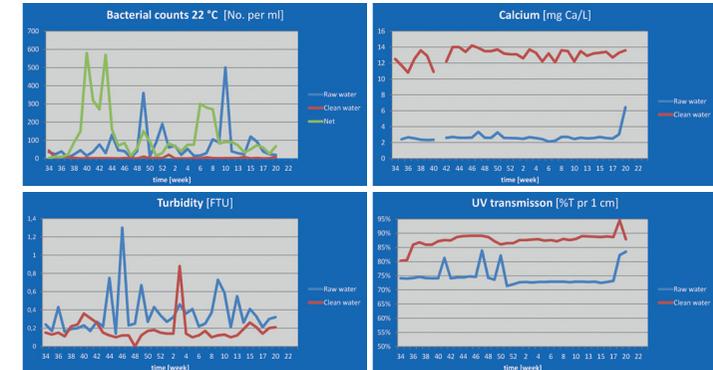


- Produktion der wichtigen Anlagenteile in Edelstahl Duplex (siehe Abbildung unten)
- kürzere Bauzeit,
- hoher Standard an Design und Sicherheit erreichbar,
- Vor-Ort-Produktion der Tanks und der Filter innerhalb der Gebäude.



- Aufbereitungshalle mit Bedienerplattform.

Reinwasserdaten



Farbe 5-7 mg Pt/l
 pH ca. 7,5

Alkalität ca. 0,5 mmol/l
 UV_{T1} 87-90%

Fazit

- Die Ozon-Biofiltration ist ein leistungsstarkes Verfahren zur Aufbereitung von Oberflächenwasser zu Trinkwasser.
- Die DOC/TOC Reduktion wird durch die Ozonmenge und EBCT in den Biofiltern begrenzt.
- Die Entfernung der Farbe ist bei der Ozon-Biofiltration eine der Hauptaufgaben.
- Die Hygiene des aufbereiteten Wassers ist gewährleistet.





Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Ozonung, Filtration und Desinfektion
Problematik: Grundwasser mit erhöhten Werten von Mangan, Radon und Farbe
Ort/Land: Hjartdal kommune/Norwegen



Projektinfo:

Kapazität: Q = 60 m³/h
Anlagenanzahl: 2 x TWK 30/50N
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff, vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2012
Besonderheiten: Ozonung, Filtration über einen Mehrschichtfilter, Entgasung des Radons und UV-Desinfektion



Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Oxidation, Flockung und Filtration
Problematik: Grundwasser mit erhöhten Eisen- und Manganwerten
Ort/Land: Jettingen-Scheppach/Deutschland



Projektinfo:

Kapazität: $Q = 90 \text{ m}^3/\text{h}$
Anlagenanzahl: 1 x TWK 120 L
Prozessgas: Sauerstoff, vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2011
Besonderheiten: Oxidation und Filtration über einen Mehrschichtfilter





Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Ozon-Biofiltration und Desinfektion
Problematik: Oberflächenwasser mit erhöhter Organik, Farbe und bakterieller Kontamination
Ort/Land: Brattvåg/Norwegen



Projektinfo:

Kapazität: $Q = 360 \text{ m}^3/\text{h}$
Anlagenanzahl: 6 x TWK 120S
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff, vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2011
Besonderheiten: Ozonung, Filtration über einen Mehrschichtfilter und UV-Desinfektion



Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Ozon-Biofiltration und Desinfektion
Problematik: Grundwasser - erhöhte Werte von Eisen, Mangan und Schwefelwasserstoff
Ort/Land: Jimbolia/Rumänien



Projektinfo:

Kapazität: Q = 200 m³/h
Anlagenanzahl: 3 x TWK 80
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff, vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2011
Besonderheiten: Entgasung (H₂S), Ozonung, Filtration über einen Mehrschichtfilter und Desinfektion



Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Ozon-Biofiltration und Desinfektion
Problematik: Quellwasser mit hohem Eisengehalt
Ort/Land: Dieterskirch/Deutschland



Projektinfo:

Kapazität: Q = 100-140 m³/h
Anlagenanzahl: 2 x TWK 100
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff, vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2009
Besonderheiten: Flockung, Ozonung, Filtration über einen Mehrschichtfilter und Desinfektion



Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Ozon-Biofiltration mit Entsäuerung und Desinfektion
Problematik: Übersäuertes Grundwasser mit hohem Gehalt an Eisen, Mangan
Ort/Land: Bø kommune/Norwegen



Projektinfo:

Kapazität: Q = 300 m³/h
Anlagenanzahl: 3 x TWK N-120
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff, vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2007
Besonderheiten: Entsäuerung, Ozonung, Filtration über einen Mehrschichtfilter und Desinfektion



Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Ozonbiofiltration und Desinfektion
Problematik: Grundwasser mit organischer Belastung
Ort/Land: Svene/ Flesberg kommune/ Norwegen



Projektinfo:

Kapazität: $Q = 100 \text{ m}^3/\text{h}$
Anlagenzahl: 2 x TWK50
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2018
Besonderheiten: Aufbereitung von Grundwasser,
Entfernung organischer Bestandteile



Ozon-Biofiltration zur Trinkwasseraufbereitung

Prozess: Ozon-Biofiltration mit Aufhängung und UV-Desinfektion
Problematik: Oberflächenwasser mit hohem Gehalt an Huminstoffen (DOC), Farbe, bakterieller Kontamination und zu geringer Härte
Ort/Land: Narvik/Norwegen



Projektinfo:

Kapazität: $Q = 2-4 \text{ m}^3/\text{h}$
Anlagenzahl: 1 x TWK-S 5/2-4
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2019
Besonderheiten: Lieferung der werksgefertigten Kompaktfilteranlage durch Hydro-Elektrik GmbH, Inbetriebnahme durch die Hydro-Elektrik AS in Norwegen



Ozon-Biofiltration zur Trinkwasseraufbereitung

Prozess: Ozon-Biofiltration über Aktivkohlefilter und UV-Desinfektion
Problematik: Oberflächenwasser mit hohem Gehalt an Huminstoffen (DOC), Farbe und bakterieller Kontamination
Ort/Land: Torvik/Norwegen



Projektinfo:

Kapazität: $Q = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$
Anlagenzahl: 1 x TWK 15S
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2019
Besonderheiten: Lieferung und Inbetriebnahme der werksgemachten Kompaktfilteranlage mit vorort Installation



Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Oxidation mit Ozon und Filtration
Problematik: Grundwasser mit Verkeimung
Ort/Land: Allensbach/Deutschland



Projektinfo:

Kapazität: $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
Anlagenzahl: Umrüstung der Bestandsanlage
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2020
Besonderheiten: Umbau der Ozonerzeugung auf den neuen Stand der Technik



Ozon-Biofiltration zur Trinkwasseraufbereitung

Prozess: Ozon-Biofiltration über Mehrschichtfilter und anschließender Entsäuerung
Problematik: Quellwasser mit hohem DOC-Gehalt und temporärer Verkeimung
Ort/Land: Roth/Deutschland



Projektinfo:

Kapazität: Q = 25 m³/h
Anlagenzahl: 1 x TWK 30
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2020



Ozon-Biofiltration zur Trinkwasseraufbereitung

Prozess: Flockung, Ozonisierung, Filtration über Mehrschichtfilter, Hygienisierung
Problematik: Seewasser mit Organik (DOC), Farbe und möglicher bakterieller Kontamination
Ort/Land: Immenstaad/Deutschland



Projektinfo:

Kapazität: Q = 50 m³/h
Anlagenzahl: 2 x TWK 30
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff, vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2020
Besonderheiten: Erneuerung der Aufbereitungsanlage, Trinkwasser aus Boden-seewasser





Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess:	Entgasung, Ozonisierung, Filtration über Mehrschichtfilter, Hygienisierung
Problematik:	Grundwasser mit Verkeimung und zu geringem O ₂ -Gehalt, erhöhter Eisen- und Mangangehalt
Ort/Land:	Timisoara/Rumänien



Projektinfo:

Kapazität:	Q = 320 m ³ /h
Anlagenzahl:	4 x TWK 120/86 S
Prozessgas:	Ozon aus Sauerstoff vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr:	2020
Besonderheiten:	Aufbereitung von Grundwasser mit erhöhter Temperatur (ca. 18 °C)



Ozon-Biofiltration zur Trinkwasseraufbereitung

Prozess: Ozon-Biofiltration und UV-Desinfektion
Problematik: Oberflächenwasser mit hohem Gehalt an Huminstoffen (DOC),
Farbe und bakterieller Kontamination
Ort/Land: Furusjøen/Norwegen



Projektinfo:

Kapazität: $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$
Anlagenzahl: 2 x TWK 30
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2021
Besonderheiten: Aufbereitung von Wasser aus dem See Furusjøen



Aufbereitungsanlagen für die kommunale Wasserversorgung

Prozess: Entgasung, Ozonisierung, Filtration über Mehrschichtfilter, Hygienisierung
Problematik: Grundwasser mit Verkeimung und zu geringer O₂-Gehalt, erhöhter Eisen- und Mangangehalt
Ort/Land: Dudestii Vecci/Rumänien



Projektinfo:

Kapazität: Q = 42 m³/h
Anlagenzahl: 1 x TWK 60
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2021
Besonderheiten: Aufbereitung von Grundwasser mit hoher Temperatur (ca. 23 °C)



Ozon-Biofiltration zur Trinkwasseraufbereitung

Prozess: Ozon-Biofiltration über Aktivkohlefilter, physikalische Entsäuerung
Problematik: Grundwasser aus Süßwasserlinse unter der Insel mit hohem Gehalt an Huminstoffen (DOC)
Ort/Land: Juist/Deutschland



Projektinfo:

Kapazität: $Q = 90 \text{ m}^3/\text{h}$
Anlagenzahl: 3 x TWK 60/30
Prozessgas: Ozon aus Sauerstoff vor Ort erzeugt
Ausführungsjahr: 2021
Besonderheiten: Aufbereitung von Grundwasser aus der Süßwasserlinse unter der Nordseeinsel

