

EXERGENE® Filtrationssysteme



Beseitigung
von Legionellen
& dauerhafte Prävention

Hygiene & Energie
die Wirkungskette:

- EXERGENE® Technologie
- Sichere TW-Hygiene ohne thermische Energie
- Heizungsvorlauf für TW-W $\leq 50^{\circ}\text{C}$
- Einsatz von Wärmepumpen / Solarthermie
- Nutzung & Speicherung regenerativer Energie
- CO² Einsparung / KFW Fördermittel
- Effiziente Gebäude

Inhalt:



EXERGENE® Technologie – Grundlagen

EXERGENE® Technologie – Wirkung

EXERGENE® Filtrationssysteme / SolvisClean

EXERGENE® Technologien für Trinkwasserinstallationen

Normen und Gesetze

Auswirkungen auf die Energieeffizienz

EXERGENE® TECHNOLOGIE

Basistechnologie: Ultrafiltration (UF)

Das Wasser wird durch wenige Nanometer große Poren gedrückt.
Die Abreinigung der Partikel und Bakterien erfolgt rein mechanisch.

Bewährte Technologie - Erfunden 1907

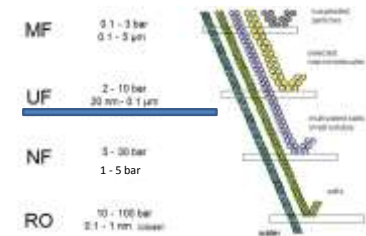
Hauptanwendung: Trinkwasseraufbereitung & Abwasserbehandlung

Optimale Stufe: 20-100 µm > Stufe der Ultrafiltration

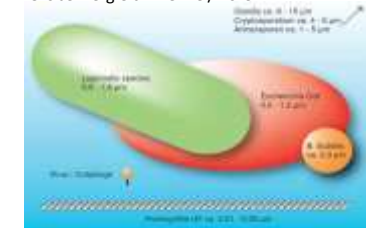
Keimreduktion mit der Ultrafiltration:
Von 1.000.000 KBE auf max. < 10 KBE (>Desinfektion)

Geringer Druckbedarf

Wasser behält Mineralien



Größenvergleich: Keime / Poren



© GTS Green Technology Solutions GmbH - Hamburg



Einzigtartige Vorteile der Ultrafiltration

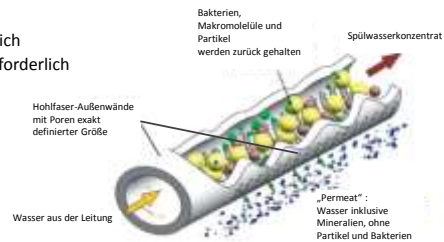
Im Vergleich zu anderen Arten der Desinfektion: (Therm., Chem., UV)

- Entfernung aller lebenden Bakterien
- Entfernung aller abgestorbenen Bakterien
- Entfernung sonstiger Partikel
- Entfernung von Algen, Pilzen....
- umweltfreundlich
- Keine Einsatz von Chemikalien erforderlich
- Kein Einsatz von thermischer Energie erforderlich

Hohlfasermembrane



Membranmodul



© GTS Green Technology Solutions GmbH - Hamburg

EXERGENE® TECHNOLOGIE



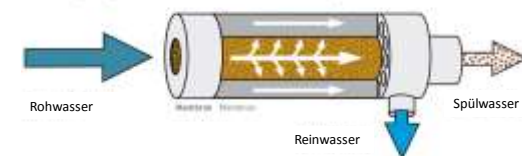
Besonderheiten von EXERGENE® Filtrationssystemen

- Schutzfunktion gegen retrograde Verkeimung
- Unabhängig vom Betriebs- und Verbraucherverhalten
- Immer definierte Betriebsverhältnisse

Integriertes Monitoring-System zur Überwachung der Hygiene

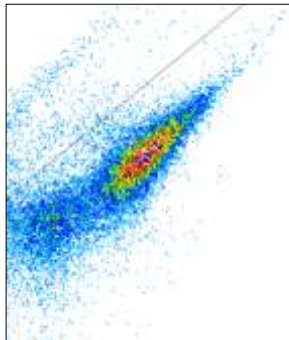
- Alle Funktionen werden in ständig überwacht
- Reinwassermengen, Spülwassermengen
- Durchfluss
- Temperatur

Funktionsprinzip Membran-Modul - technical design

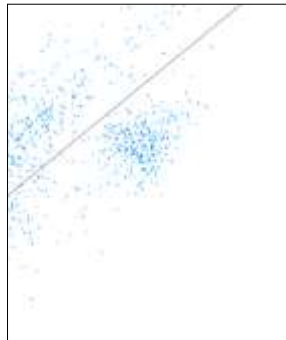


Wie weißt man Hygiene nach?

Vorher: > 100.000 Zellen/ml

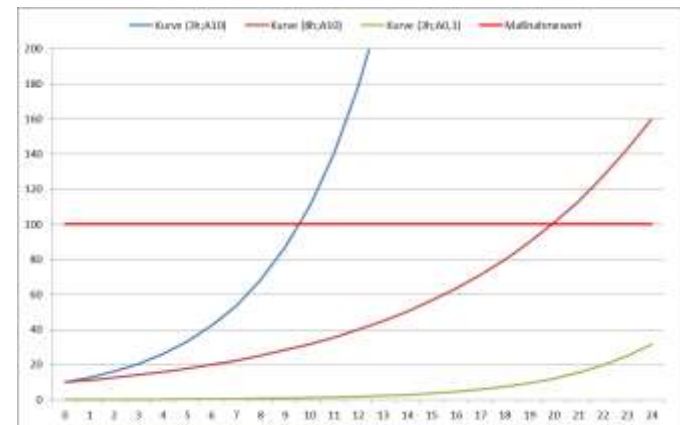


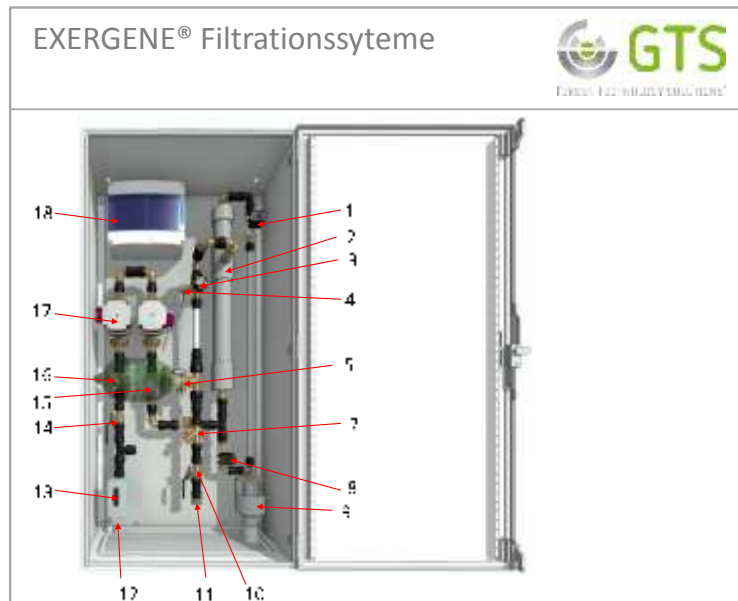
Nachher: < 1.000 Zellen/ml



Bedeutung der Reduktion

Hauptinflussgrößen auf die Keimzahl: Anfangswert und Teilungszeit





EXERGENE® TECHNOLOGIE

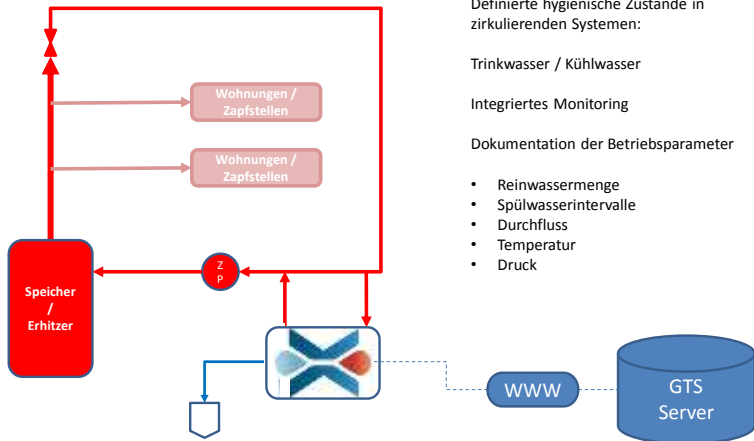


Sicherstellung der Hygiene durch EXERGENE® Technologie

- Keimreduktion im System
> EXERGENE® Filtrationssysteme
- Sicherstellung des hydraulischen Abgleichs
> Einsatz überwachbarer Systeme, optimaler Weise elektronisch geregelt
- Sicherstellung des bestimmungsgemäßen Betriebs
> Einsatz von Spülarmaturen bei problematischen Zapfstellen
> Einsatz durchgeschliffen-zirkulierender Rohrsysteme
- Online-Monitoring und Wartung
> Sicherheits-Technologie muss überwacht laufen



Wirkweise der EXERGENE Filtrationssysteme:



EXERGENE® Filtration:

Definierte hygienische Zustände in zirkulierenden Systemen:

Trinkwasser / Kühlwasser

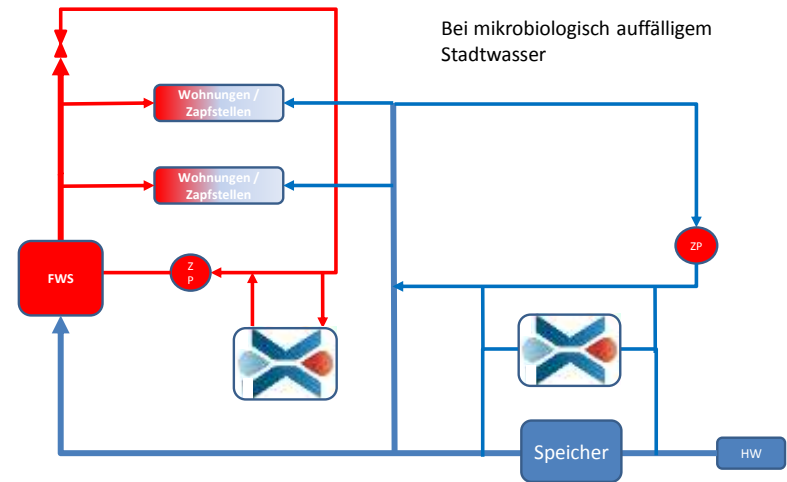
Integriertes Monitoring

Dokumentation der Betriebsparameter

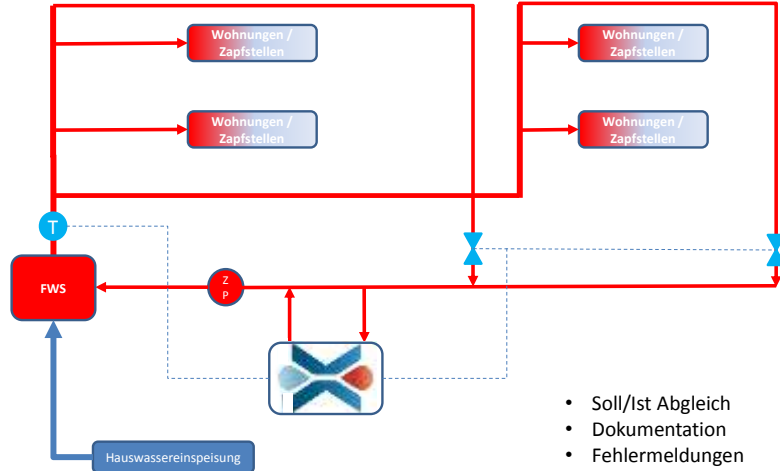
- Reinwassermenge
- Spülwasserintervalle
- Durchfluss
- Temperatur
- Druck



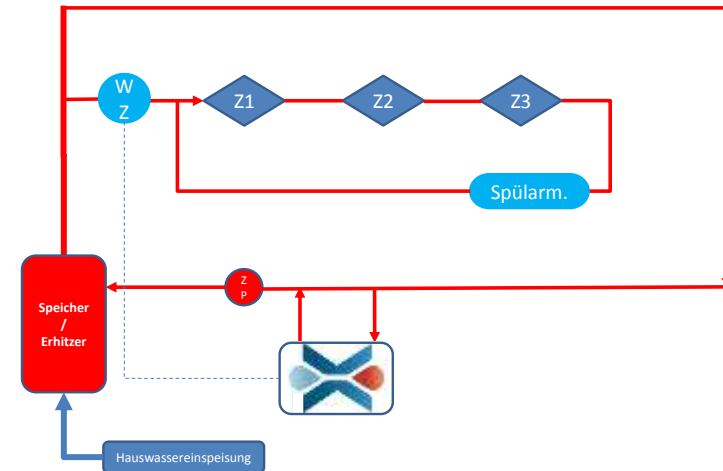
Kaltwasseranwendung



Hydraulischer Abgleich:

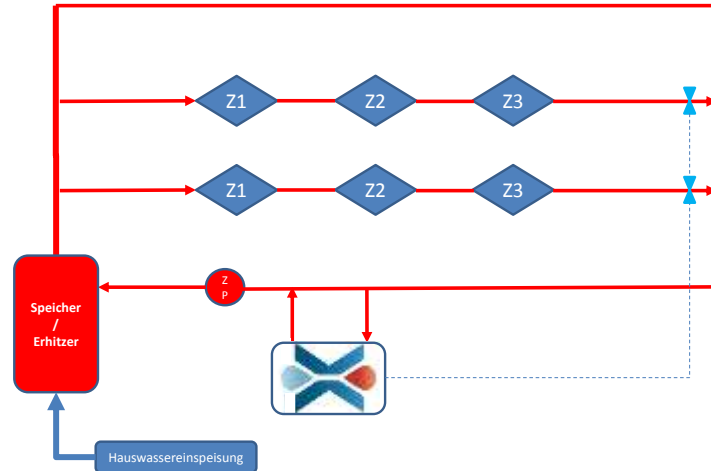


Wohnungsbau mit Wasserzählern





Gebäude ohne Wasserzähler: Hotels, Schulen....



Hygienische Bewertung:



Einzelfallbetrachtung zum Einsatz der EXERGENE®-Technologie:

aus:

„Stellungnahme zum EXERGENE®-Hygienekonzept des Bauvorhabens Altenwohnanlage, Temperaturabsenkung im Trinkwarmwasser“

Verfasser:

UKSH, Medizinaluntersuchungsamt und Hygiene, Kiel (Dr. M. Hippelein)

„Schlussfolgerung:

Das EXERGENE®-Hygienekonzept stellt aus hygienischer Sicht eine innovative Entwicklung dar, die weit über die a.a.R.d.T. hinausgeht und den Stand von Wissenschaft und Technik auf hohem Niveau widerspiegelt.“

Damit gelten die Vorgaben der TrinkwV § 4 als erfüllt.

Gesetze und Normen:



Forderungen der Trinkwasserverordnung:

- Mindestens Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik
- Einhaltung der Grenzwerte und des Legionellenmaßnahmewertes

DIN 1988-200 – 9.7.2.3.:

- Andere Verfahren (als 60/55°C) sind zulässig.
- Hygienisch einwandfreie Verhältnisse sind durch mikrobiologische Trinkwasseruntersuchungen nachzuweisen.
- Betrieb bei 50°C möglich, bei Austausch des Wassers innerhalb von 3 Tagen
- (Betreiber ist über ein eventuelles Gesundheitsrisiko zu informieren)

DVGW W551

- Andere Verfahren (als 60/55°C) sind zulässig.

Auswirkung auf die Energie-Effizienz:



Effekte:

1. Reduktion der Wärmeverluste (Speicher, Rohrleitungssystem)
2. Verbrauch kälteren Wassers (wenn nicht geduscht wird)
3. Heizungsseitige Effekte (Wirkungsgrad, COP, Brennwert)

Auswirkung auf die Effizienz:



1. Reduktion der Wärmeverluste (Speicher, Rohrleitungssystem)

Rohrleitungsverluste im Schnitt 50% des Energieverbrauchs für TW-W

Energieverbrauch für TW-W in gedämmten Gebäuden > 50%

Berechnung der Wärmeverluste über Rohrleitungen								
Vorlauftemperatur	°C	60	55	50	45	40	35	25
Umgebungstemperatur	°C	20	20	20	20	20	20	20
Rohrleitungslänge	m	500	500	500	500	500	500	500
Spezifischer Verlust	W/mK	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Verlustleistung	W	8.000	7.000	6.000	5.000	4.000	3.000	1.000
Energieverlust pro Jahr	kWh	70.080	61.320	52.560	43.800	35.040	26.280	8.760
Differenz	kWh		8.760	17.520	26.280	35.040	43.800	61.320
Differenz	%		12,5%	25,0%	37,5%	50,0%	62,5%	87,5%

Auswirkung auf die Effizienz:



2. Verbrauch kälteren Wassers

Mischtemperatur wird kälter

Stark Nutzerabhängig

Erfahrungswert: ca. 10% Energieeinsparung

Auswirkung auf die Effizienz:



3. Heizungsseitige Effekte

Brennwerttherme:

Außerhalb der Heizperiode:
Keine Nutzung des Brennwertes bei 60/55°C möglich (außer bei Zapfung)

Solarthermie:

Steigerung des Solarertrags um ca. 40%

Wärmepumpen:

Verzicht auf den Betrieb des Heizstabs / Steigerung des COP

**Wirtschaftlichkeitsbetrachtung / Einsparung durch
Temperaturabsenkung WW von 60 °C auf 50 - 45 °C**


Objekt:	Beispielobjekt		
Wohnungen	30		
Heizungen	Gasbrennwertheizung		
TWE	Speicherladesystem		
Wirtschaftlichkeitsberechnung		kWh	EUR
Energiebedarf Warmwasser 60/55° C		70.000	3.500,00 €
Zirkulationsverluste (60/55° C)		70.000	3.500,00 €
Gesamtbedarf Warmwasser + Zirkulation		140.000	7.000,00 €
Einsparung an Zirkulationsverlusten	37 %	26.600	1.596,00 €
Einsparung durch Verringerung Mischverluste	10 %	7.000	420,00 €
Verbesserung Effizienz Kessel + Speicher	15 %	15.960	957,60 €
Energieeinsparung pro Jahr	35 %	49.560	2.973,60 €
Stromverbrauch SolvisClean (50 W)		438	131,40 €
Kosten 15 Jahre(Invest, Wartung, Monitoring, Beprobung, Filtertausch)			38.000,00 €
Kosten pro Jahr (ohne Finanzierung)			2533,33 €

22

Wärme. Leben. Zukunft.

Vergleich: WP Betrieb bei 60°C mit Heizstab und bei 50°C ohne Heizstab

Berechnung der Energieeinsparung für Aufrechterhaltung der TW-W Bereitschaft			
Temperatur aus WW-Speicher	60,0 °C	Temperatur aus WW-Speicher	50,0 °C
Temperatur Rücklauf Zirkulation	55,0 °C	Temperatur Rücklauf Zirkulation	46,4 °C
ΔT (Vorlauf/Rücklauf)	5,0 K	ΔT (Vorlauf/Rücklauf)	3,6 K
Durchfluss Zirkulation	1,0 m³/h	Durchfluss Zirkulation	1,0 m³/h
Vergleich Heizstab / Wärmepumpe			
Wärmeverlustleistung (aus Durchfluss und ΔT)	5,8 kW	Wärmeverlustleistung (aus Durchfluss und ΔT)	4,187 kW
Verringerung der Rohrleitungsverluste	0%	Verringerung der Rohrleitungsverluste	28,0%
Betriebsdauer WW-Anlage	8.700 h/a	Betriebsdauer WW-Anlage	8.700 h/a
Wärmeverluste	50.593 kWh	Wärmeverluste nach Absenkung	36.427 kWh
Wirkungsgrad Heizstab	1,0	Arbeitszahl Wärmepumpe	3,0
Stromsinsatz für Temperaturhaltung mit Heizstab	50.593 kWh	Stromsinsatz für Temp.haltung mit Wärmepumpe	12.142 kWh
		Energieeinsparung für Bereitschaftsverluste	76%
Berechnung der Energieeinsparung für TW-W Erwärmung			
Temperatur aus WW-Speicher	60,0 °C	Temperatur aus WW-Speicher	50,0 °C
Temperatur Kaltwasser	10,0 °C	Temperatur Kaltwasser	10,0 °C
ΔT	50,0 K	ΔT	40,0 K
Wasserverbrauch TWW (60°C)	600,0 m³	Wasserverbrauch TWW (50°C)	750,0 m³/h
Energiebedarf	34.891,7 kW	Energiebedarf	34.891,7 kW
Strombedarf für TW-W Erwärmung			
Wärmekapazität Wasser	1,163 Wh/(kg*K)	Wärmekapazität Wasser	1,163 Wh/(kg*K)
Energiebedarf	27.913,3 kW	Energiebedarf	34.891,7
Arbeitszahl Wärmepumpe	3,0	Arbeitszahl Wärmepumpe	3,0
Stromsinsatz für Erwärmung auf 50°C	9.304 kWh	Stromsinsatz für Erwärmung auf 50°C	11.631 kWh
Strombedarf von 50°C auf 60°C			
Energiebedarf	6.978,3 kW	Energiebedarf	
Arbeitszahl Wärmepumpe	1,0	Arbeitszahl Wärmepumpe	
Stromsinsatz für Erwärmung auf 50°C	6.978 kWh	Stromsinsatz für Erwärmung auf 50°C	
Gesamtstrombedarf 10 - 60°C	16.283	Gesamtstrombedarf 10 - 50°C	11.631 kWh
Einsparung			28,6%
Einsparung Stromverbrauch für Erwärmung und Bereitschaftsverluste			
Gesamt- Stromverbrauch (Erwärmung + Verluste)	66.876 kWh	Gesamt- Stromverbrauch (Erwärmung + Verluste)	23.773 kWh
Einsparung			64,5%

Fazit und Dank



Voraussetzung für die „Wärmewende“:

1. Low Ex Prinzipien > Temperaturen absenken
2. Hohe hygienische Sicherheit

Wie:

1. Frühzeitige „richtige“ Planung der TW-Installation
2. Abstimmung auf die Wärmequellen / Heizungstechnologien
3. Einsatz von Smarten Technologien (Regelung, Überwachung)
4. Einsatz der EXERGENE® Filtrations-Technologie

Fazit und Dank



Danke für Ihre Aufmerksamkeit:

Kontakt:

Dipl.- Ing. Carsten Wermter

GTS Green Technology Solutions GmbH
Mühlenstraße 10
25462 Rellingen

info@gts-web.de

Tel: 04101 5380370

www.gts-web.de