

**Fields of use/
Anwendungsbereiche**

Molecular biology/

Molekularbiologie

Microbiology/

Mikrobiologie

Electronics/ Elektronik

Optics/Optik

Semiconductor/

Halbleiterindustrie

Biochemistry/Biochemie

Pharmaceuticals/

Pharmazie

Chemistry/Chemie

Analytical methods/

Analytik

Information

Analysis of Ultrapure Water from Ultra Clear Systems

Reinstwasseranalyse der Ultra Clear Systeme



Trace metals, volatile and semivolatile organics,
TOC, RNase, DNase, endotoxins, bacteria

*Spurenelemente, flüchtige und halbflüchtige org. Ver-
bindungen, TOC, RNase, DNase, Endotoxine, Bakterien*

Always one step ahead.

Immer einen Schritt voraus.



Independent Laboratory Water Analyses of SG Ultrapure Water Systems *Unabhängige Analysendaten des SG-Reinstwassers*

Independent laboratory tests were conducted on the SG Water model 2004 Ultra Clear ultrapure water system. New cartridges and filter were installed in the system and flushed to remove any

entrained air. The system was allowed to circulate for approximately 2.5 hours prior to collecting initial samples for analyses. Tests were conducted to determine: volatile organic compounds,

semi-volatile organic compounds, trace metals, TOC, bacterial endotoxins and RNase/DNase enzymes. Test results show each parameter tested to be below the detection level of the instrument or method utilized.

Analysis of volatile organic compounds/ *Analyse flüchtiger org. Verbindungen*

Volatile organic compounds by GC/MS <i>Flüchtige organische Stoffe mit GC/MS</i>	Result (ppb) <i>Ergebnis (ppb)</i>	Volatile organic compounds by GC/MS <i>Flüchtige organische Stoffe mit GC/MS</i>	Result (ppb) <i>Ergebnis (ppb)</i>
Acetone	< 4.62	trans-1,2-Dichloroethane	< 0.150
Acrylonitrile	< 1.28	1,2-Dichloropropane	< 0.400
Benzene	< 0.160	1,3-Dichloropropane	< 0.190
Bromobenzene	< 0.170	2,2-Dichloropropane	< 0.240
Bromochloromethane	< 0.310	1,1-Dichloropropene	< 0.170
Bromodichloromethane	< 0.120	cis-1,3-Dichloropropene	< 0.160
Bromoform	< 0.150	trans-1,3-Dichloropropene	< 0.160
Bromomethane	< 0.480	Ethylbenzene	< 0.180
2-Butanone (MEK)	< 0.910	Hexachlorobutadiene	< 0.390
n-Butylbenzene	< 0.0900	Hexane	< 0.440
Sec-Butylbenzene	< 0.120	Isopropylbenzene	< 0.190
Tert-Butylbenzene	< 0.140	p-Isopropyltoluene	< 0.130
Carbon Disulfide	< 0.140	Methyl tert-Butyl Ether	< 0.120
Carbon Tetrachloride	< 0.130	Naphthalene	< 0.350
Chlorobenzene	< 0.0800	n-Propylbenzene	< 0.140
Chlorodibromomethane	< 0.250	Styrene	< 0.100
Chloroethane	< 0.500	1,1,1,2-Tetrachloroethane	< 0.16
Chloroform	< 0.0800	1,1,2,2-Tetrachloroethane	< 0.230
Chloromethane	< 0.200	Tetrachloroethene	< 0.240
2-Chlorotoluene	< 0.200	Toluene	< 0.100
4-Chlorotoluene	< 0.150	1,2,3-Trichlorobenzene	< 2.15
1,2-Dibrom-3-Chloropropane	< 0.750	1,2,4-Trichlorobenzene	< 0.490
1,2-Dibrommoethane (EDB)	< 0.130	1,1,1-Trichloroethane	< 0.150
Dibromomethane	< 0.220	1,1,2-Trichloroethane	< 0.300
1,2-Dichlorobenzene	< 0.150	Trichloroethene	< 0.170
1,3-Dichlorobenzene	< 0.130	Trichlorofluoromethane	< 0.150
1,4-Dichlorobenzene	< 0.120	1,2,3-Trichloropropane	< 0.180
Dichlorodifluoromethane	< 0.170	1,2,4-Trimethylbenzene	< 0.160
1,1-Dichloroethane	< 0.0900	1,3,5-Trimethylbenzene	< 0.140
1,2-Dichloroethane	< 0.160	Vinyl chloride	< 0.160
1,1-Dichloroethene	< 0.190	Xylenes, total	< 0.170
cis-1,2-Dichloroethane	< 0.200		

Results shown as < limit of detection. VOC and SVOC were performed by TestAmerica Laboratories.
Ergebnisse sind gezeigt als < Nachweisgrenze. VOC und SVOC wurden von TestAmerica Laboratories durchgeführt.

Endotoxins / *Endotoxine*

Ultra Clear	< 0.001 EU/ml
Sterile filter with retention of endotoxins	< 0.001 EU/ml
eURO plus	< 0.002 EU/ml

Bacterial endotoxin tests were performed by Nachtman Enterprises Inc. utilizing Lonza (Bio*Whittaker) ELX808 micro-plate reader and certified Kinetic-QCL, LAL methods.
*Endotoxin-Test durchgeführt von Nachtman Enterprises Inc. unter Benutzung eines Lonza (Bio*Whittaker) ELX808 Mikrotiterplatten-Lesegeräts und zertifizierter Kinetic-QCL, LAL Methoden.*

DNase / RNase by MicroMed Laboratories/ *DNase / RNase durch MicroMed Laboratories*

The water was free of any detectable RNase or DNase. <i>Im Wasser wurde weder RNase noch DNase nachgewiesen</i>
--

The detection limit for the RNase assay is equivalent to about 0.5 pg RNase A, for DNase 10 pg DNase 1.
Die Nachweisgrenze für den RNase-Assay liegt bei ca. 0,5 pg RNase A, für DNase bei ca. 10 pg DNase 1.



Vor den Messungen wurde das SG 2004 Ultra Clear Reinstwassersystem mit neuen Patronen und einem neuen Sterilfilter bestückt. Es erfolgte eine Spülung, um Luft aus dem System zu entfernen. Danach zirkulierte das Wasser zur Konditionierung der Reinigungselemente für ca. 2,5 h.

Die Messwerte für alle getesteten flüchtigen und halbflüchtigen organische Verbindungen, die metallischen Spurenelemente sowie den TOC- und Endotoxinwert im Produktwasser liegen unterhalb der Nachweisgrenzen der eingesetzten Analysegeräte. Das Wasser ist frei von RNasen und DNasen sowie Bakterien.

Analysis of semivolatile organic compounds/ Analyse halbflüchtiger org. Verbindungen

Semivolatile Organics by GC/MS Halbflüchtige organische Stoffe mit GC/MS	Result (ppb) Ergebnis (ppb)	Semivolatile Organics by GC/MS Halbflüchtige organische Stoffe mit GC/MS	Result (ppb) Ergebnis (ppb)
Acenaphthene	< 0.756	Hexachlorobutadiene	< 0.822
Acenaphthylene	< 0.956	Hexachlorocyclopentadiene	< 0.689
Anthracene	< 1.22	Hexachloroethane	< 0.689
Benzidine	< 36.7	Ideno (1,2,3-cd) pyrene	< 0.989
Benzo (a) anthracene	< 0.889	Isophorone	< 0.822
Benzo (b) fluoranthene	< 1.09	2-Methylnaphthalene	< 0.756
Benzo (k) fluoranthene	< 1.22	Naphthalene	< 0.811
Benzo (a) pyrene	< 1.02	2-Nitroaniline	< 0.989
Benzo (g,h,i) perylene	< 1.11	3-Nitroaniline	< 1.09
Benzyl alcohol	< 0.811	4-Nitroaniline	< 0.767
Butyl benzyl phthalate	< 1.22	Nitrobenzene	< 1.04
Bis(2-chloroethyl)ether	< 0.967	N-Nitrosodimethylamine	< 0.711
Bis(2-chloroethoxy)methane	< 0.933	N-Nitrosodiphenylamine	< 1.09
Bis(2-ethylhexyl)phthalate	< 1.89	N-Nitrosodi-n-propylamine	< 0.756
Bis(2-chloroisopropyl) ether	< 1.10	Phenanthrene	< 0.811
4-Bromophenyl phenyl ether	< 0.800	Pyrene	< 0.978
Carbazole	< 1.11	Pyridine	< 1.22
4-Chloroaniline	< 1.56	1,2,4-Trichlorobenzene	< 0.889
2-Chloronaphthalene	< 1.02	Benzoic acid	< 14.4
4-Chlorophenyl phenyl ether	< 0.833	4-Chloro-3-methylphenol	< 0.567
Chrysene	< 0.700	2-Chlorophenol	< 0.856
Dibenzo (a,h) anthracene	< 1.44	Cresol(s)	< 0.967
Dibenzofuran	< 0.922	2,4-Dichlorophenol	< 0.856
1,2-Dichlorobenzene	< 0.967	2,4-Dimethylphenol	< 8.78
1,3-Dichlorobenzene	< 1.00	2,4-Dinitrophenol	< 0.544
1,4-Dichlorobenzene	< 1.00	4,6-Dinitro-2-Methylphenol	< 0.467
3,3'-Dichlorobenzidine	< 2.44	2-Methylphenol (o-Cresol)	< 0.967
Diethyl phthalate	< 0.844	4-Methylphenol (p-Cresol)	< 1.01
Dimethyl phthalate	< 0.867	2-Nitrophenol	< 0.800
2,4-Dinitrotoluene	< 0.800	4-Nitrophenol	< 0.400
2,6-dinitrotoluene	< 0.789	Pentachlorophenol	< 0.856
Di-n-octyl phthalate	< 1.44	Phenol	< 0.433
Fluoranthene	< 0.778	2,4,5-Trichlorophenol	< 0.744
Fluorene	< 0.844	2,4,6-Trichlorophenol	< 0.767
Hexachlorobenzene	< 0.744		

Results shown as < limit of detection. VOC and SVOC were performed by TestAmerica Laboratories.
Ergebnisse sind gezeigt als < Nachweisgrenze. VOC and SVOC wurden von TestAmerica Laboratories durchgeführt.

Bacteria

HPC/SPC media for stressed bacteria was used, incubation time 48 h, triplicate control measurements were done.

Bakterien

Es wurde HPC/SPC Medium für gestresste Bakterien benutzt, Inkubationszeit 48 h, dreifache Kontrollmessung durchgeführt.

Culture (viable) Bacteria (cfu) / Bakterienkultur (KbE)

< 1 / 1000 ml

Analyzed by Metron. Results shown as < limit of detection. Analysiert von Metron. Ergebnisse sind gezeigt als < Nachweisgrenze.

Trace metals analysis by ICP-MS/ Analyse metallischer Spurenelemente mit ICP-MS

Elements Element	Result ppb Ergebnis (ppb)	Elements Element	Result ppb Ergebnis (ppb)		
Aluminium / <i>Aluminium</i>	<i>Al</i>	< 0.003	Nickel / <i>Nickel</i>	<i>Ni</i>	< 0.003
Antimony / <i>Antimon</i>	<i>Sb</i>	< 0.002	Niobium / <i>Niob</i>	<i>Nb</i>	< 0.001
Arsenic / <i>Arsen</i>	<i>As</i>	< 0.005	Osmium / <i>Osmium</i>	<i>Os</i>	< 0.002
Barium / <i>Barium</i>	<i>Ba</i>	< 0.0005	Palladium / <i>Palladium</i>	<i>Pd</i>	< 0.002
Beryllium / <i>Beryllium</i>	<i>Be</i>	< 0.003	Platinum / <i>Platin</i>	<i>Pt</i>	< 0.005
Bismuth / <i>Bismuth</i>	<i>Bi</i>	< 0.001	Potassium / <i>Kalium</i>	<i>K</i>	< 0.02
Cadmium / <i>Cadmium</i>	<i>Cd</i>	< 0.002	Praseodymium / <i>Praseodymium</i>	<i>Pr</i>	< 0.001
Calcium / <i>Kalzium</i>	<i>Ca</i>	< 0.02	Rhenium / <i>Rhenium</i>	<i>Re</i>	< 0.003
Cerium / <i>Cerium</i>	<i>Ce</i>	< 0.001	Rhodium / <i>Rhodium</i>	<i>Rh</i>	< 0.001
Cesium / <i>Cäsium</i>	<i>Cs</i>	< 0.001	Rubidium / <i>Rubidium</i>	<i>Rb</i>	< 0.001
Chromium / <i>Chrom</i>	<i>Cr</i>	< 0.003	Ruthenium / <i>Ruthenium</i>	<i>Ru</i>	< 0.002
Cobalt / <i>Kobalt</i>	<i>Co</i>	< 0.001	Samarium / <i>Samarium</i>	<i>Sm</i>	< 0.002
Copper / <i>Kupfer</i>	<i>Cu</i>	< 0.003	Scandium / <i>Scandium</i>	<i>Sc</i>	< 0.005
Dysprosium / <i>Dysprosium</i>	<i>Dy</i>	< 0.001	Selenium / <i>Selen</i>	<i>Se</i>	< 0.5
Erbium / <i>Erbium</i>	<i>Er</i>	< 0.001	Silicon / <i>Silicium</i>	<i>Si</i>	< 0.5
Europium / <i>Europium</i>	<i>Eu</i>	< 0.001	Silver / <i>Silber</i>	<i>Ag</i>	< 0.001
Gadolinium / <i>Gadolinium</i>	<i>Gd</i>	< 0.001	Sodium / <i>Natrium</i>	<i>Na</i>	< 0.005
Gallium / <i>Gallium</i>	<i>Ga</i>	< 0.0005	Strontium / <i>Strontium</i>	<i>Sr</i>	< 0.0005
Germanium / <i>Germanium</i>	<i>Ge</i>	< 0.003	Tantalum / <i>Tantal</i>	<i>Ta</i>	< 0.003
Gold / <i>Gold</i>	<i>Au</i>	< 0.005	Tellurium / <i>Tellur</i>	<i>Te</i>	< 0.001
Hafnium / <i>Hafnium</i>	<i>Hf</i>	< 0.001	Terbium / <i>Terbium</i>	<i>Tb</i>	< 0.001
Holmium / <i>Holmium</i>	<i>Ho</i>	< 0.001	Thallium / <i>Thallium</i>	<i>Tl</i>	< 0.001
Indium / <i>Indium</i>	<i>In</i>	< 0.001	Thorium / <i>Thorium</i>	<i>Th</i>	< 0.001
Iridium / <i>Iridium</i>	<i>Ir</i>	< 0.002	Thulium / <i>Thulium</i>	<i>Tm</i>	< 0.0005
Iron / <i>Eisen</i>	<i>Fe</i>	< 0.02	Tin / <i>Zinn</i>	<i>Sn</i>	< 0.003
Lanthanum / <i>Lanthan</i>	<i>La</i>	< 0.001	Titanium / <i>Titan</i>	<i>Ti</i>	< 0.002
Lead / <i>Blei</i>	<i>Pb</i>	< 0.002	Tungsten / <i>Wolfram</i>	<i>W</i>	< 0.002
Lithium / <i>Lithium</i>	<i>Li</i>	< 0.002	Uranium / <i>Uran</i>	<i>U</i>	< 0.002
Lutetium / <i>Lutetium</i>	<i>Lu</i>	< 0.001	Vanadium / <i>Vanadium</i>	<i>V</i>	< 0.001
Magnesium / <i>Magnesium</i>	<i>Mg</i>	< 0.002	Ytterbium / <i>Ytterbium</i>	<i>Yb</i>	< 0.001
Manganese / <i>Mangan</i>	<i>Mn</i>	< 0.002	Yttrium / <i>Yttrium</i>	<i>Y</i>	< 0.001
Mercury / <i>Quecksilber</i>	<i>Hg</i>	< 0.005	Zinc / <i>Zink</i>	<i>Zn</i>	< 0.005
Molybdenum / <i>Molybdän</i>	<i>Mo</i>	< 0.002	Zirconium / <i>Zirconium</i>	<i>Zr</i>	< 0.005
Neodymium / <i>Neodymium</i>	<i>Nd</i>	< 0.001			

Results shown as < limit of detection. Si was analyzed by ICP-AES. Na was analyzed by using Dionex DX-500 Ion Chromatography. Trace metals analysis were performed by Metron. *Ergebnisse sind gezeigt als < Nachweisgrenze. Si wurde mit ICP-AES analysiert. Na wurde mit einem Dionex DX-500 Ionen-Chromatograph analysiert. Analyse metallischer Spurenelemente von Metron.*

Total Oxidizable Organic Carbon (TOC) / TOC-Wert

Detection Limit (ppb) Nachweisgrenze (ppb)	Result (ppb) Ergebnis (ppb)
1,0	< 1

TOC was analyzed by Metron on a Sievers 800 TOC analyzer. Results shown as < limit of detection. A Sievers model 900 portable analyzer showed online results < 0.5 ppb as performed by Nachtman Enterprises Inc.

TOC wurde von Metron auf einem Sievers 800 TOC-Analysator analysiert. Ergebnisse sind gezeigt als < Nachweisgrenze.

Ein Sievers Model 900 tragbarer Analysator zeigte im Durchfluss als Ergebnis < 0,5 ppb wie von Nachtman Enterprises Inc. durchgeführt.

Results are not, or cannot, be guaranteed in all cases due to variations in feed water, preventative maintenance, user operating conditions and lab environments. *Ergebnisse ohne Garantie, aufgrund von Unterschieden in Speisewasserqualitäten, vorbeugender Wartung, Betriebs- und Laborbedingungen.*



A Siemens Business

Headquarter: SG Wasseraufbereitung und Regenerierstation GmbH

Fahrenberg 8 · 22885 Barsbüttel · Tel.: 040 / 6 70 868 6 · Fax: 040 / 6 70 868 44

e-mail: info@sgwater.de · Internet: www.sgwater.de

USA: Siemens Water Technologies

10 Technology Drive · Lowell MA 01851 · Phone: +1 978 934 9349 or 800 466 7873

e-mail: tech.support.water@siemens.com

