

Interner Langzeit-Praxis-Hygiene-Test  
Ehrlich Analytik Entwicklung GmbH  
H2on GmbH Wassertechnologie

10.10.2010

## **Bericht OSMO K100 Vers. 4 mit Hygienic Protection**

### **Aufgabenstellung:**

Hygiene-Praxis-Test OSMO und SOLO QC mit K1-07B Wechselkartusche. Die Umkehrosmoseanlage OSMO K100 Vers. 4 wurde ohne Vorratstank betrieben und auf Hygienic-Protection umgerüstet. Der Aktivkohle Vorfilter vor der TFC-Membrane [RO-Membrane] und der Nachfilter hinter der TFC-Membrane [RO-Membrane] wurde gegen die Wechselkartusche QC K1-07B ausgetauscht. Durch die jeweils endständige 0,1µm MF-Membrane erfolgt sowohl vor, als auch nach der RO-Membrane, eine Sterilfiltration. Durch diese Maßnahme wird vermieden, dass weder Keime aus der Zuleitung, noch eine Rückverkeimung aus der Wasserentnahmeseite [Permeat] die RO-Membrane erreichen.

Bericht-Nr:	EAE H2on 07.10.2010
Prüfprodukt:	QuickChange Umkehrosmoseanlage OSMO K100 Vers. Mit Hygienic-Protection
Hersteller:	AQUAPHOR Corp. St. Petersburg, Russia
Materialeingang:	28.06.2008
Aufbau Prüfstrecke:	28.09.2008
Durchführung:	03.10.2008
Manometer:	MEGA Klasse 1.8
Wasser:	Brunnenwasser / Tiefbrunnen
Pumpe:	Edelstahl Tiefbrunnenpumpe max. 6bar
Wasserqualität:	Siehe Prüfbericht
OSMO* Bestückung:	5µm AK [K1-03] – 0,1µm MF+AK[K1-07B] - OSMOSE-Membrane FilmTec TFC 100GPD - 0,1µm MF+AK [K1-07B]
Zulauf- / Ablaufschläuche:	¼“ Außendurchmesser, ca. 4mm Innendurchmesser
Aufbau Prüfstrecke:	Siehe Dokumentation
Temperaturmessung:	Messgerät Greisinger GMH 3710 / Temperaturfühler GTF401 Pt100
Photometer:	Spectro II Nitrat-Test B 5 bis 140mg/Liter
Hygiene-Test:	Siehe Dokumentation heipha Hefeextrakt-Agar *

**LABOR EHRlich**  
Ehrlich Analytik  
Entwicklung GmbH  
Pennigsehler Str. 343  
31618 Liebenau  
Telefon: 0 50 23 - 20 89 11  
0 50 23 - 45 97  
Fax: 0 50 23 - 90 05 00  
Mobil: 01 73 - 67 16 58 9  
Internet: www.lutzehrlich.de  
e-mail: lutz.ehrlich@t-online.de  
Geschäftsführer: Lutz Ehrlich  
Sitz: Liebenau · HRB 200092  
Amtsgericht Walsrode 8  
USt-Id Nr.: DE 247586912

## Bestückung OSMO K100 Vers. 4 mit Hygienic-Protection



### Beschreibung:

Um eine worstcase Situation zu simulieren, wurde die Anlage mit Brunnenwasser betrieben. Bedingt durch den ca. 20 Meter langen Zulaufschlauch [Biofilm] wurde sichergestellt, dass Keime in die Anlage eingebracht werden [siehe Hygiene-Test Wasserzulauf Brunnenwasser].

Die Anlage wurde bewusst ohne exakte Prüfplanung betrieben, um den Praxisgebrauch weitgehend zu simulieren. Täglich wurden im Durchschnitt 10 Liter Permeat entnommen, jedoch erfolgte innerhalb des Prüfzeitraumes zwischenzeitlich mehrere Tage keine Entnahme.

Die Beprobung erfolgt nicht [!] gemäß Trinkwasserverordnung [also keine Desinfektion der Entnahmestelle....] um die häusliche Praxis zu simulieren.

### Basis-Parameter

#### Ermittlung des Volumenstromes Permeat:

Druck Wasserzulauf	Liter / Minute	Liter / Stunde	Liter/Tag
4,0	0,125	7,5	180 [ca. 11°C]
4,5	0,14	8,4	202 [ca. 11°C]

Die Anlage wurde im Prüfzeitraum mit einem Eingangsdruck von 4,0 bis 4,5 bar betrieben.

Das Verhältnis Permeat zu Konzentrat wurde auf ca. 1:1 eingestellt. Bei einem Leitwert von 2.000 bis 2.500µm empfiehlt der Hersteller der TFC Membrane ein Verhältnis von 1 : 3 bis 1 : 4.

**Qualität Brunnenwasser [20.02.2010]:**

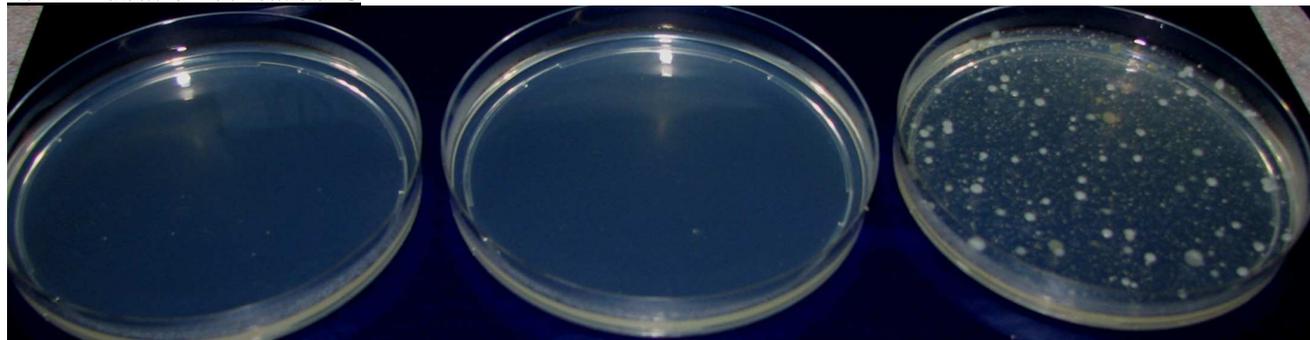
Probenbezeichnung	Brunnenwasser	Methode
Aussehen:		
Farbe:	farblos	
Trübung:	klar	
Bodensatz:	ohne	
Geruch:	ohne	
Parameter		
Temperatur °C	10,8	
Elektrischer Leitwert µS/cm	557	WTW MultiLine P4 / Elektrode: TetraCon 325
pH-Wert	6,1	WTW MultiLine P4 / Elektrode: Sentix 81
Gesamt-Härte °dH	10,8	Schnellbetriebsbürette / Titration Titriplex B
Nitrat mg/Liter	92	Spectro II Photometer
Trübung FNU	0,1	ACB Umweltlabor Labornummer: 15372wt09

**Qualität Permeat [20.02.2010]**

Probenbezeichnung	Brunnenwasser	Methode
Aussehen:		
Farbe:	farblos	
Trübung:	klar	
Bodensatz:	ohne	
Geruch:	ohne	
Parameter		
Temperatur °C	11,0	
Elektrischer Leitwert µS/cm	36	WTW MultiLine P4 / Elektrode: TetraCon 325
Wirkungsgrad % ca.	94	
pH-Wert	5,9	WTW MultiLine P4 / Elektrode: Sentix 81
Gesamt-Härte °dH	<1,0	Schnellbetriebsbürette / Titration Titriplex B
Nitrat mg/Liter	<4,8	Spectro II Photometer

**Hygiene:**

**48h Inkubation bei ca. 36°C**

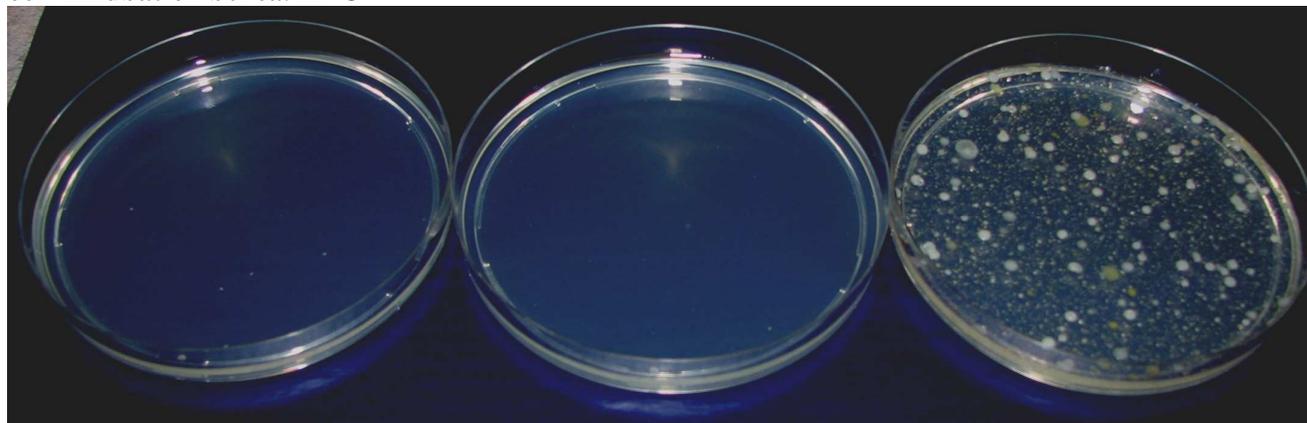


**K1-07B**

**Permeat**

**Brunnenwasser**

### 68h Inkubation bei ca. 22°C



**K1-07B**

**Permeat**

**Brunnenwasser**

### Ergebnis:

Brunnenwasser 22°C nach 72h Inkubation	>300KBE/ml	Brunnenwasser 36°C nach 48h Inkubation	>300KBE/ml
Probe K1-07B 22°C nach 72h Inkubation	4KBE/ml	Probe K1-07B 36°C nach 48h Inkubation	11KBE/ml
Probe Permeat 22°C nach 72h Inkubation	4KBE/ml	Probe Permeat 36°C nach 48h Inkubation	4KBE/ml

*Informativ: Anforderungen an Wasser für den menschlichen Gebrauch, das zur Abfüllung in Flaschen oder sonstige Behältnisse zum Zwecke der Abgabe bestimmt ist [hier nur Kolonienzahl]*

*Kolonienzahl bei 22°C*      100/ml

*Kolonienzahl bei 36°C*      20/ml

*Trinkwasserverordnung 2001*

### Beurteilung:

Unter den beschriebenen Bedingungen entsprach das entnommene Wasser [Permeat und K1-07B], den Vorgaben der Trinkwasserverordnung [Nachtrag 10.10.10: Gesamt-Keimzahl].

### Anmerkungen:

Zwischenergebnis nach 505 Tagen [ca. 17 Monate Betrieb], die Anlage wird weiter betrieben.

Die Filter K1-03 und K1-07B hätten, in Anlehnung an DIN 1988 nach 6 Monaten gewechselt werden müssen [ nach ca. 180 Tagen !]. Aus dem Ergebnis soll nicht abgeleitet werden, dass diese Vorgabe nicht eingehalten werden muss. Hier wird eine worstcase-Situation simuliert.

Die Filterkartusche K1-07B nach der RO-Membrane hätte nach 12 Monaten getauscht werden müssen. Aus dem Ergebnis soll nicht abgeleitet werden, dass diese Vorgabe nicht eingehalten werden muss. Hier wird eine worstcase-Situation simuliert.

Aus dem Zwischenergebnis kann abgeleitet werden, dass die Hygiene-Situation unter den beschriebenen Bedingungen und Zeitraum auch im Tank-Betrieb gegeben ist.

Der Hygiene-Test wurde intern durchgeführt und ersetzt nicht die Prüfung durch ein mikrobiologisches Labor.

## Aktualisierung nach 24 Monaten Betrieb:

### Qualität Brunnenwasser [10.10.2010]:

Probenbezeichnung	Brunnenwasser	Methode
Aussehen:		
Farbe:	farblos	
Trübung:	klar	
Bodensatz:	ohne	
Geruch:	ohne	
Parameter		
Temperatur °C	11,2	
Elektrischer Leitwert µS/cm	568	WTW MultiLine P4 / Elektrode: TetraCon 325
pH-Wert	5,9	WTW MultiLine P4 / Elektrode: Sentix 81
Gesamt-Härte °dH	10,4	Schnellbetriebsbürette / Titration Titriplex B
Nitrat mg/Liter	85	Spectro II Photometer
Trübung FNU	0,1	ACB Umweltlabor Labornummer: 15372wt09

### Qualität Permeat [10.10.2010]

Probenbezeichnung	Brunnenwasser	Methode
Aussehen:		
Farbe:	farblos	
Trübung:	klar	
Bodensatz:	ohne	
Geruch:	ohne	
Parameter		
Temperatur °C	11,9	
Elektrischer Leitwert µS/cm	36	WTW MultiLine P4 / Elektrode: TetraCon 325
Wirkungsgrad % ca.	94	Bezug elektrischer Leitwert
pH-Wert	5,9	WTW MultiLine P4 / Elektrode: Sentix 81
Gesamt-Härte °dH	<1,0	Schnellbetriebsbürette / Titration Titriplex B
Nitrat mg/Liter	<4,8	Spectro II Photometer

## Basis-Parameter nach 24 Monaten Betrieb:

### Ermittlung des Volumenstromes Permeat:

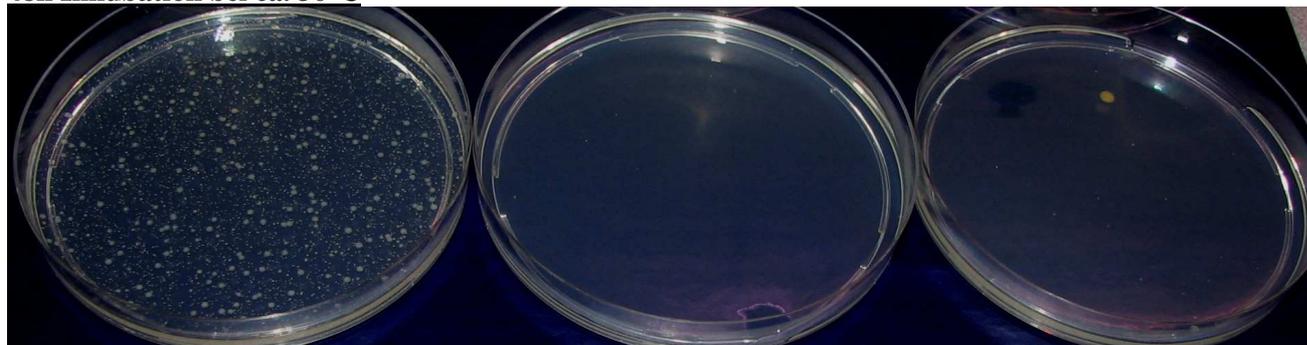
Druck Wasserzulauf	Liter / Minute	Liter / Stunde	Liter/Tag
4,0	0,10	6,0	144 [ca. 11°C]
4,5	0,14	8,4	202 [ca. 11°C]

Die Anlage wurde im Prüfzeitraum mit einem Eingangsdruck von 4,0 bis 4,5 bar betrieben.

Das Verhältnis Permeat zu Konzentrat wurde auf ca. 1:1 eingestellt. Bei einem Leitwert von 2.000 bis 2.500µm empfiehlt der Hersteller der TFC Membrane ein Verhältnis von 1 : 3 bis 1 : 4.

**Hygiene:**

**48h Inkubation bei ca. 36°C**

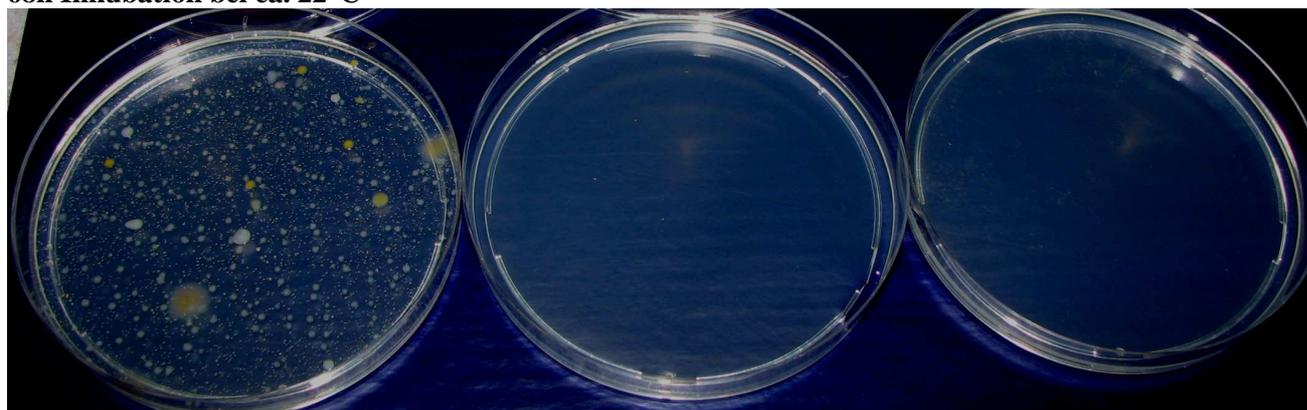


Brunnenwasser

Permeat

K1-07B

**68h Inkubation bei ca. 22°C**



Brunnenwasser

Permeat

K1-07B

**Ergebnis:**

Brunnenwasser 22°C nach 72h Inkubation	>500KBE/ml	Brunnenwasser 36°C nach 48h Inkubation	>500KBE/ml
Probe K1-07B 22°C nach 72h Inkubation	2KBE/ml	Probe K1-07B 36°C nach 48h Inkubation	8KBE/ml
Probe Permeat 22°C nach 72h Inkubation	2KBE/ml	Probe Permeat 36°C nach 48h Inkubation	5KBE/ml

*Informativ: Anforderungen an Wasser für den menschlichen Gebrauch, das zur Abfüllung in Flaschen oder sonstige Behältnisse zum Zwecke der Abgabe bestimmt ist [hier nur Kolonienzahl]*

Kolonienzahl bei 22°C     100/ml  
Kolonienzahl bei 36°C     20/ml

Trinkwasserverordnung 2001

### Beurteilung:

Unter den beschriebenen Bedingungen entsprach das entnommene Wasser [Permeat und K1-07B], den Vorgaben der Trinkwasserverordnung [Gesamt-Keimzahl].

### Anmerkungen:

Zwischenergebnis nach 735 Tagen [ca. 24 Monate Betrieb], die Anlage wird weiter betrieben.

Die Filter K1-03 und K1-07B hätten, in Anlehnung an DIN 1988 nach 6 Monaten gewechselt werden müssen [ nach ca. 180 Tagen !]. Aus dem Ergebnis soll nicht abgeleitet werden, dass diese Vorgabe nicht eingehalten werden muss. Hier wird eine worstcase-Situation simuliert.

Die Filterkartusche K1-07B **nach** der RO-Membrane hätte nach 12 Monaten getauscht werden müssen. Aus dem Ergebnis soll nicht abgeleitet werden, dass diese Vorgabe nicht eingehalten werden muss. Hier wird eine worstcase-Situation simuliert.

Aus dem Zwischenergebnis kann abgeleitet werden, dass die Hygiene-Situation unter den beschriebenen Bedingungen und Zeitraum auch im Tank-Betrieb gegeben ist.

Der Aktivkohle-Vorfilter [5µm], wurde am 08.06.10 ausgetauscht. Verblockung aufgrund der Bildung eines Biofilms auf der Oberfläche des Filtermediums eingangsseitig.

Der Hygiene-Test wurde intern durchgeführt und ersetzt nicht die Prüfung durch ein mikrobiologisches Labor.

Eine Überprüfung durch das Gesundheitsamt, auf eigene Veranlassung, zeigte, dass weder das Permeat, noch das Filtrat aus der K1-07B Keime auswiesen.

Volumenstrom / Leistung RO-Membrane:

Der Herstellerangaben beziehen sich, falls nicht anders aufgeführt, auf 25°C Betriebstemperatur.

Druck Wasserzulauf	Liter / Minute	Liter / Stunde	Liter/Tag
03.10.2008			
4,0	0,125	7,5	180 [ca. 11°C] > 25°C = 297
4,5	0,14	8,4	202 [ca. 11°C] > 25°C = 333
10.10.2010			
4,0	0,10	6,0	144 [ca. 11°C] > 25°C = 237
4,5	0,12	7,2...	173 [ca. 11°C] > 25°C = 285

Obwohl die Anlage mit dem Verhältnis Permeat/Konzentrat entgegen der Vorgabe des Herstellers mit 1:1 anstatt mit 1:3 bis 1:4 betrieben wurde, verringerte sich die Leistung um lediglich ca. 20%.

Durchschnittliche Entnahme Permeat = ca. 15 Liter/Tag = 11.025 Liter

Durchschnittliche Entnahme Filtrat = ca. 10 Liter/Tag = 7.350 Liter

Damit Gesamtdurchfluss K1-07B vor RO-Membrane: 11.0025 [Permeat] + 11025 [Konzentrat] + 7350 [Filtrat] = 29.400Liter

Informativ [Permeat]:

Druck Wasserzulauf	Liter / Minute	Liter / Stunde	Liter/Tag
10.10.2010			
3,0	0,067	4,0	96 [ca. 11°C] > 25°C = 158
4,0	0,10	6,0	144 [ca. 11°C] > 25°C = 237
4,5	0,12	7,2...	173 [ca. 11°C] > 25°C = 285
5,5	0,15	9,0	216 [ca. 11°C] > 25°C = 356
6,5	0,18	10,9	262 [ca. 11°C] > 25°C = 431

Messung bei Direktentnahme

Informativ [Filtrat K1-07B]

Druck Wasserzulauf	Liter / Minute	Liter / Stunde
10.10.2010		
1,0	1,2	72
2,0	2,1	126
3,0	2,9	174
4,0	3,3	198
4,5	3,8	228
5,5	4,3	258
6,0	4,6	276
6,5	5,0	300

Nach Entnahme von ca. 29.400 Litern

Für Fragen stehe ich gerne zur Verfügung.

L.Ehrlich

\*heipha Hefeextrakt-Agar r168, Hefeextrakt-Agar wird zur Bestimmung der Kolonienzahl in Trinkwasser bei Inkubationstemperaturen von 22°C und 36°C eingesetzt.

Das Medium entspricht in seiner Zusammensetzung den Vorgaben der Trinkwasserverordnung 2001 sowie der DIN EN ISO 6222.

Inkubationszeit bei 22°C 68 +/-4h, bei 36°C 44 +/-4h

Es wurde 1ml der Probe zum Nährmedium gegeben.

Beprobung:

Die Beprobung erfolgt nicht unter sterilen Bedingungen. Die Beprobung erfolgte nicht [!] gemäß Trinkwasserverordnung [also keine Desinfektion der Entnahmestelle....] um die häusliche Praxis zu simulieren.

Hinweis: Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den genannten Prüfgegenstand und die beschriebenen Prüfbedingungen. Auszugsweise Veröffentlichung oder Wiedergabe dieses Berichtes nur mit schriftlicher Genehmigung.