



## Referenzprojekt: Hygiene in der Höhle

**Aufgabenstellung:** Einsatz eines Adsorbers zur Reduzierung des Keimeintrags in eine Trinkwasserversorgungsanlage.



**Anwendung:** Trinkwasser für Gewerbebetrieb  
**Wasserart:** Quellwasser aus Eigenwasserversorgung  
**Anwendungsstelle:** Hauseingang (Point of entry)  
**Wassertyp:** Kaltwasser  
**Durchflussleistung:** max. 1,5 m<sup>3</sup>/h



**Ausgangslage:**

Kunde hat eigene Wasserversorgung über eine Quelle und benötigt das Wasser für drei Handwaschbecken seiner Mitarbeiter. Die Quelle ist jedoch mit krankheitserregenden Keimen belastet. Eine bereits seit längerer Zeit vorhandene Chlordioxid-Dosierung ist nicht ausreichend. Vermutlich ist hier die Kontaktzeit zwischen Dosierung und Entnahme zu gering um bei Wasserentnahme effektiv wirken zu können. Auch das Einfügen eines Membranausdehnungsgefäßes mit Glaskugeln zur besseren Durchmischung war nicht erfolgreich. Ein Erhöhen der Chlordioxid-Konzentration über den Grenzwert der Trinkwasserverordnung hinaus hilft zwar die Keimbelastung zu reduzieren, darf aber nur zur sporadischen Sanierungsdesinfektion eingesetzt werden.



Impressionen von bauseitiger „höhlenartiger“ Quellwasserversorgung

**Ziel:**

Einbau des Adsorbers um Keimeintrag in das System zu reduzieren. Anfangs mit begleiteter  $\text{ClO}_2$ -Dosierung mit dem Ziel, die Eingangsbelastung und damit die verursachende Chlordioxidzehrung zu reduzieren. Damit soll die Wirksamkeit des Chlordioxids erhöht und der bestehende Biofilm minimiert werden. Nach einer bestimmten Anlaufphase soll die  $\text{ClO}_2$ -Dosierung komplett abgeschaltet werden, mit dem Ziel, über die Quellwasserversorgung eingetragene Keime durch den Adsorber auf ein Minimum zu reduzieren.



**Ergebnis:**

1. Die Analysen der mikrobiologischen Beprobungen zeigen vor dem Adsorber teilweise erhöhte Werte sowohl bei den allgemeinen Keimen (KBE 22 °C und KBE 36 °C) als auch Grenzwertüberschreitungen bei Enterokokken und coliformen Keimen. Nach dem Adsorber liegen alle Werte unterhalb der Grenzwerte der Trinkwasserverordnung.
2. Mehrere während der Testphase erstellte physikalisch/ chemische Wasseranalysen weisen nahezu identische Parameter vor und nach dem Gerät auf. Dies zeigt, dass die Wasserqualität in Bezug auf die chemischen Parameter unverändert bleibt und die Keimreduktion mit dem Adsorber, analog zur Reduktion mittels UV-Desinfektion, ein rein physikalischer Prozess ist.

**Fazit:**

Mit dem durchgeführten Feldtest konnte aufgezeigt werden, dass der Adsorber unerwünschte Keime zurückhält und dadurch hygienische Bedingungen herstellt, die der Trinkwasserverordnung entsprechen. Dies wird mittels eines physikalischen Verfahrens erreicht, bei dem die chemische Wasserzusammensetzung nicht verändert wird. Die Maßnahme wurde in Abstimmung mit dem lokalen Gesundheitsamt durchgeführt.



## Wasseranalyse zum Projektstart

Analyseparameter	Messwert / Beschreibung	Einheit
Aluminium	<0,0100	mg/l
Calciumhärte (als Ca)	16	°dH
Eisen gesamt	<0,0010	mg/l
Gesamthärte	18,3	°dH
Gesamt-Phosphor	0,008	mg/l
Gesamt-Phosphor (als PO <sub>4</sub> )	0,025	mg/l
Karbonathärte	16,6	°dH
Kupfer	0,014	mg/l
Leitfähigkeit (25 °C)	599	µS/cm
Mangan	<0,001	mg/l
pH-Wert (Labormessung)	7,22	
Silikat (als SiO <sub>2</sub> )	4,9	mg/l
SSK (254 nm)	1,9	1/m
TOC	1,0	mg/l
Trübung	0,12	NTU
UV-Transmission (bei 253,7 nm/5 cm)	80,6	%
Zink	0,044	mg/l



## Daten der mikrobiologischen Untersuchungen

### Einbau der Adsorptionsanlage:

Datum	27.01.2016		Einheiten
Ort	Vor Adsorber	Nach Adsorber	
KBE (koloniebildende Einheiten) 22 °C	51	0	KBE/mL
KBE 36 °C	25	0	KBE/mL
Coliforme	1	0	KBE/100mL
E. coli	0	0	KBE/100mL
Enterokokken	0	0	KBE/100mL
Wassertemperatur (vor Ort)	5,8	6,0	°C

### Messwerte 2 Wochen nach Einbau:

Datum	10.02.2016			Einheiten
Ort	Vor Adsorber	Nach Adsorber	Waschbecken, Herren WC	
KBE 22 °C	193	3	0	KBE/mL
KBE 36 °C	211	0	0	KBE/mL
Coliforme	73	0	0	KBE/100mL
E. coli	0	0	0	KBE/100mL
Enterokokken	8	0	0	KBE/100mL
Wassertemperatur (vor Ort)	6,8	6,8	7,8	°C

### Messwerte 4 Wochen nach Einbau:

Datum	24.02.2016			Einheiten
Ort	Vor Adsorber	Nach Adsorber	Waschbecken, Herren WC	
KBE 22 °C	35	0	0	KBE/mL
KBE 36 °C	23	0	0	KBE/mL
Coliforme	2	0	0	KBE/100mL
E. coli	1	0	0	KBE/100mL
Enterokokken	5	0	0	KBE/100mL
Wassertemperatur (vor Ort)	6,6	6,8	7,1	°C



## Abschaltung der ClO<sub>2</sub>-Dosierung am 02.03.2016:

### Messwerte 2 Wochen nach Abschaltung der ClO<sub>2</sub>-Dosierung:

Datum	16.03.2016			Einheiten
Ort	Vor Adsorber	Nach Adsorber	Waschbecken, Herren WC	
KBE 22 °C	27	0	0	KBE/mL
KBE 36 °C	9	0	0	KBE/mL
Coliforme	0	0	0	KBE/100mL
E. coli	0	0	0	KBE/100mL
Enterokokken	0	0	0	KBE/100mL
Wassertemperatur (vor Ort)	6,8	7,0	7,5	°C

### Messwerte 6 Wochen nach Abschaltung der ClO<sub>2</sub>-Dosierung:

Datum	14.04.2016			Einheiten
Ort	Vor Adsorber	Nach Adsorber	Waschbecken, Herren WC	
KBE 22 °C	12	0	0	KBE/mL
KBE 36 °C	14	0	0	KBE/mL
Coliforme	0	0	0	KBE/100mL
E. coli	0	0	0	KBE/100mL
Enterokokken	0	0	0	KBE/100mL
Wassertemperatur (vor Ort)	7,4	7,4	9,2	°C

### Messwerte 12 Wochen nach Abschaltung der ClO<sub>2</sub>-Dosierung:

Datum	07.06.2016			Einheiten
Ort	Vor Adsorber	Nach Adsorber	Waschbecken, Herren WC	
KBE 22 °C	26	0	0	KBE/mL
KBE 36 °C	94	0	1	KBE/mL
Coliforme	25	0	0	KBE/100mL
E. coli	0	0	0	KBE/100mL
Enterokokken	64	0	0	KBE/100mL
Wassertemperatur (vor Ort)	12	7,4	15,7	°C



## Ansichten der Adsorber Baureihe

