

# Betriebsanleitung der Kationenaustauscheranlage

## AT.96.111

Firma Alwa Print AG  
Silostrasse, CH-5606 Dintikon

### Inhaltsverzeichnis

<b>1 VERFAHRENSBESCHREIBUNG .....</b>	<b>2</b>
<b>2 TECHNISCHE DATEN DER NACHREINIGUNGSSTUFE .....</b>	<b>3</b>
2.1 ALLGEMEINES .....	3
2.1.1 Kationenaustauscher.....	3
2.1.2 Kerzenfilter .....	3
2.1.3 Wickelkerzen .....	4
2.1.4 Förderpumpe .....	4
<b>3 BETRIEBSMITTEL FÜR DIE REGENERATION .....</b>	<b>4</b>
3.1 KERZENFILTER .....	4
3.2 KATIONENAUSTAUSCHER.....	4
<b>4 BETRIEBSZUSTÄNDE .....</b>	<b>5</b>
4.1 STRASSE 1 IN BETRIEB .....	5
4.2 STRASSE 2 IN BETRIEB .....	5
<b>5 ÜBERWACHUNG UND NOTWENDIGKEIT DES REGENERIERENS .....</b>	<b>5</b>
5.1 KERZENFILTER .....	5
5.2 KATIONENAUSTAUSCHER.....	6
<b>6 REGENERATION DES KATIONENAUSTAUSCHERS.....</b>	<b>6</b>
6.1 VORBEREITUNG .....	6
6.2 RÜCKSPÜLVORGANG .....	6
6.3 REGENERIEREN.....	7
6.4 LANGSAMWASCHEN .....	7
6.5 SCHNELLWASCHEN.....	7
6.6 WIEDERINBETRIEBNAHME.....	7

## 1 Verfahrensbeschreibung

Kationenaustauscher als Endaustauscher dienen dazu, Restmetallkonzentrationen im Abwasser noch weiter abzusenken. Es werden dazu

Spezialionenaustauscherharze verwendet. Dabei kommt ein stark saures, gelförmiges Kationenaustauscherharz zum Einsatz. Diese besitzen eine hohe nutzbare Kapazität, eine besonders gute physikalische und chemische Stabilität. Betrieben wird dieses Harz, im vorgegebenen Einsatzfall, in der Wasserstoff-Form. Es ist in der Lage, Metallionen und kationische Komplexe gegen Wasserstoffionen auszutauschen (nicht EDTA- und ähnliche Komplexe).

Das anfallende Abwasser wird zunächst einer Vorfiltration unterzogen, um die Ionenaustauscherharze vor ungelösten Verunreinigungen zu schützen. Danach wird das Abwasser den eigentlichen Austauschern zugeleitet. Diese Austauscher sind als Druckfilter ausgebildet, wobei jeweils 2 Austauscher vorhanden sind. Der 1. Austauscher übernimmt die eigentliche Betriebsfunktion. Der 2. ist als 'Polizeifilter' zum Schutz gegen Durchbrüche hinter den ersten geschaltet.

Die Durchflußreihenfolge ist umkehrbar und der frisch regenerierte Austauscher übernimmt jeweils die 'Polizeifunktion'. Eine Erschöpfung der Kapazität der Ionenaustauscher macht sich durch einen analytisch feststellbaren Metalldurchbruch am Betriebsaustauscher (der zuerst durchflossene Filter) bemerkbar. Dieser Ionenaustauscher ist dann zu regenerieren. Das beladene Harz wird zunächst einem Rückspülvorgang unterzogen. Anschließend wird er mit einer genau definierten Menge Schwefelsäure in die Wasserstoff-Beladung überführt.

Die Regeneration wird in einem geschlossenen Rohrleitungssystem durchgeführt und die Konzentrationseinstellung und der Transport der Chemikalien geschieht mittels Injektorpumpe.

Die Betriebsdaten und die Handhabung der Regeneration sind in der nachfolgenden Betriebsanleitung beschrieben.

**Keine Öle / Fette einleiten ! - Harz verblockt irreversibel.**

## 2 Technische Daten der Nachreinigungsstufe

### 2.1 Allgemeines

Das Spülwasser-metallhaltig, das Klarwasser der Chargenbehandlung und das Filtrat der Kammerfilterpresse wird über den Sammelbehälter-metallhaltig einer mechanischen Filtration zugeführt. Die Beschickung des Kerzenfilters erfolgt über eine Doppelpumpstation. Die Pumpen P9, P10 haben einen Vorwahlschalter. Sie besitzen eine eigene Programmatomatik. Näheres zur Steuerung der Nachreinigungsstufe entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung 'Abwasserbehandlungsanlage Punkt 3'.

#### 2.1.1 Kationenaustauscher

Filterbehälter:	2 x GFK
Filterdurchmesser:	401 mm
Filterhöhe (zylindrisch):	1489 mm
Filterhöhe (gesamt):	1649 mm
Filterfläche:	12,6 dm <sup>2</sup>
Säuleninhalt:	180 l
Füllung:	stark saures Amberlite IR 120 Na 2 x 100 l
Kapazität:	100 Val
Schichthöhe:	ca. 800 mm
Leistung:	max. 4 m <sup>3</sup> /h im Betrieb 2,5 m <sup>3</sup> /h
Betriebsdruck:	max. 6 bar min. 0 bar
Temperatur:	max. 50 °C min. 1 °C

#### 2.1.2 Kerzenfilter

Typ:	Edelstahl 1.4301
Durchmesser:	275 mm
Höhe:	1298 mm
Gewicht:	20,8 kg
Inhalt:	45,4 l
Anschluß:	2 " Innengewinde
Anzahl Wickelkerzen:	6 mit 40 " Länge
max. Betriebsdruck:	10 bar

### 2.1.3 Wickelkerzen

Typ:	F120-PP5 Fadenwicklung PP
Filterfeinheit:	5 µm
Filterlänge:	40 "

max. Betriebstemperatur 80 °C

### 2.1.4 Förderpumpe

Typ:	2 x CHI 4-40
Leistung:	4 m <sup>3</sup> /h bei 3 bar
Motor:	220 / 280 V 50 Hz
P/n:	1,3 kW / 2850 Upm
Wellenabdichtung:	Siliciumcarbid
Anschluß:	Saug / Druck 1 ¼ "

## 3 Betriebsmittel für die Regeneration

### 3.1 Kerzenfilter

Bedarf pro Filterwechsel:

Wickelkerzen F120-PP5 Fadenwicklung PP jeweils 6 Stück

### 3.2 Kationenaustauscher

Bedarf pro Regeneration:

Schwefelsäure H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Akkusäure 35 % technisch rein	<b>34l</b>
Systemwasser	oder 50%-ig H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	

## 4 Betriebszustände

### 4.1 Straße 1 in Betrieb

Kationenaustauscher I, Kationenaustauscher II

#### Ventilstellungen:

Ventil R1	am Kationenaustauscher I	geöffnet
Ventil R2	am Kationenaustauscher II	geschlossen
Ventil 1	am Kationenaustauscher I	geöffnet
Ventil x1	am Kationenaustauscher I	geöffnet
Ventil 1	am Kationenaustauscher II	geöffnet
Ventil 2	am Kationenaustauscher II	geöffnet

### 4.2 Straße 2 in Betrieb

Kationenaustauscher II, Kationenaustauscher I

#### Ventilstellungen:

Ventil R2	am Kationenaustauscher II	geöffnet
Ventil R1	am Kationenaustauscher I	geschlossen
Ventil 1	am Kationenaustauscher II	geöffnet
Ventil x2	am Kationenaustauscher II	geöffnet
Ventil 1	am Kationenaustauscher I	geöffnet
Ventil 2	am Kationenaustauscher I	geöffnet

*Alle übrigen nummerierten Ventile jeweils geschlossen.*

Die Einstellung der Durchflußmenge erfolgt am Ventil 2 des zuletzt durchflossenen Kationenaustauschers.

## 5 Überwachung und Notwendigkeit des Regenerierens

### 5.1 Kerzenfilter

Überwachung des Gehäusedruckes!

#### Notwendigkeit der Filterreinigung/Austauschs

Wenn der aktuelle Druck um 1 bar höher ist, als im frisch gereinigten Zustand.

Durch Absäuern in einer 10 %-igen Salzsäurelösung und anschließendem, gründlichem Spülen entgegen der Durchflußrichtung (mit Wasserschlauch)

kann ein nochmaliger Einsatz der Wickelkerzen erreicht werden. Wird keine merkliche Verbesserung erzielt müssen die Wickelkerzen ersetzt werden.

### 5.2 Kationenaustauscher

Die Überwachung wird mittels chemischer Schnellanalyse jeweils hinter der erstdurchflossenen Austauschersäule durchgeführt. Man kann zum einen handelsübliches Schnellprüfbesteck einsetzen oder einer Probe im Becherglas 3-4 Tropfen Natriumsulfidlösung zugeben.

Regeneration und Umschaltung erfolgt dann, wenn ein deutlicher Niederschlag im Becherglas auftritt.

**Achtung:** pH - Wert bei der Prüfung beachten !! Zwischen 7 und 9 einstellen.

## 6 Regeneration des Kationenaustauschers

Hinweis: Die Regeneration der Kationenaustauscher wird mit Enthärtetem Wasser durchgeführt.

Es wird jeweils nur der zuerst durchflossene Kationenaustauscher regeneriert, während der andere Austauscher (jetzt Betriebsfilter) in dieser Zeit stillgelegt wird.

### 6.1 Vorbereitung

Pumpe P9 P10	ausschalten
alle Ventile an <u>beiden Austauschern</u>	schließen

### 6.2 Rückspülvorgang

Ventilbetätigung am zu regenerierenden Austauscher

Ventil R1 oder R2	öffnen
Ventil 4	öffnen
Pumpe P9 oder P10	einschalten
Ventil 3	soweit öffnen, daß am Strömungsmesser 2 m <sup>3</sup> /h fließen

Rückspüldauer solange, bis Wasser klar ist, jedoch mindestens **20 Min.**

**Vorsicht! Keine Harze ausspülen!**

Pumpe P9 oder P10	ausschalten
Ventil 3, 4	schließen

### 6.3 Regenerieren

Ventil 5, 6 öffnen  
 Ventil - Treibwasser soweit öffnen, daß 400 l/h Treibwasser fließen  
 Ventil - Säure soweit öffnen, daß 60-70 l/h einer 50%-iger  $H_2SO_4$  angesaugt werden.  
 (Ansaugmenge: ca. 34 l)  
**Ansaugdauer 30 Min.**

### 6.4 Langsamwaschen

Ventile Säure / Treibwasser ~~schließen~~, Ventil 5 schließen  
 über Ventil Treibwasser mit 800 l/h ~~40 Min.~~ waschen  
 Ventil 1 1 / Pumpe einschalten öffnen  
 Ventil 6 soweit drosseln, daß 1,2 m<sup>3</sup>/h fließen  
 30 Min waschen.

### 6.5 Schnellwaschen

Ventil - Treibwasser schließen  
 Ventil 5, 6 schließen

~~Ventil 1~~ öffnen

Pumpe P9 oder P10 einschalten

Ventil 6 soweit öffne, daß am Strömungsmesser 2,5 m<sup>3</sup>/h fließen  
 Spüldauer **10 Min.**

### 6.6 Wiederinbetriebnahme

alle Ventile schließen

Umkehr der Durchflußreihenfolge - Ventilbetätigung siehe Punkt 4 - Betriebszustände

Ventil 2 am regenerierten Austauscher wird soweit geöffnet, daß 2,5 m<sup>3</sup>/h fließen

Die Kationenaustauscher sind wieder betriebsbereit. Der frisch regenerierte Austauscher ist nun hinten zugeschaltet.

Korb, den 20. August 1997

Bei Verwendung von 32% HCL  
 Treibwasser 250 l/h  
 Ansaugmenge 35 l 32%-ige HCL  
 Einstellung am Strömungsmesser 60 l/h  
 Langsamwaschen über Treibwasser  
 mit 250 l/h 28.1.98  
 Antech G-Str  
 H. J.