

**Betriebsanleitung Abwasserbehandlungsanlage AT.96.111**  
**Firma Alwa Print AG**  
**Silostrasse, CH-5606 Dintikon**

Stand: 30.10.1997

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1 ALLGEMEINES</b> .....	<b>3</b>
1.1 SICHERHEITSVORSCHRIFTEN .....	3
1.2 ABLUFT .....	4
1.3 ABLEITUNG ZUR ÖRTLICHEN KANALISATION .....	4
1.4 SCHLAMMABLAGERUNG.....	4
<b>2 BEHANDLUNGSTAKTE DER CHARGENBEHANDLUNG</b> .....	<b>4</b>
2.1 BEFÜLLEN .....	4
2.2 ANSÄUERN .....	5
2.3 VORNEUTRALISATION .....	5
2.4 KONTROLLMELDUNG ZUR CHEM. PRÜFUNG AUF METALLE UND MANUELLE ORG.SULFID-ZUGABE.....	5
2.5 NEUTRALISATION .....	5
2.6 KONTROLLMELDUNG ZUR MANUELLEN FHM ZUGABE .....	5
2.7 SEDIMENTATION.....	6
2.8 PRÜFUNG SEDIMENTATION.....	6
2.9 KLARWASSERABZUG .....	6
2.10 SCHLAMMABZUG.....	6
<b>3 NACHREINIGUNGSSTUFE</b> .....	<b>6</b>
<b>4 KORREKTURSTUFE</b> .....	<b>7</b>
<b>5 PH-ENDKONTROLLE</b> .....	<b>8</b>
<b>6 HEBESTATION</b> .....	<b>8</b>
<b>7 ELEKTRISCHE STEUERUNG DER PROZESSABLÄUFE</b> .....	<b>8</b>
7.1 ALLGEMEINES .....	8
7.2 BEDIENTABLEAU .....	8
7.3 GRUNDSÄTZLICHER VORGANG DER EINGABE: .....	9
7.4 VERARBEITUNG VON MELDUNGEN UND ALARMEN.....	9
7.4.1 Alarm löschen.....	9
7.4.2 Alarmübersicht (F6).....	10
7.4.3 Alarm- und Meldungsübersicht.....	10
7.5 HANDSCHALTUNGEN DER ELEKTRISCHEN VERBRAUCHER .....	11
7.6 AUTOMATIKBETRIEB CHARGE.....	13
7.6.1 Automatik "weiter-takten".....	13
7.6.2 Automatik "stoppen".....	13
7.6.3 Zeitdarstellung.....	13
7.7 AUTOMATIK P9/P10, P11/12, M1 .....	14
7.8 REAKTIONSZEITEN.....	14
7.9 NIVEAUANZEIGE.....	14
<b>8 MISCHER M1 SB-RESISTHALTIG</b> .....	<b>14</b>

<b>9 ULTRAFILTRATION</b> .....	<b>15</b>
9.1 BEFÜLLEN ARBEITSBECKEN UF .....	15
9.2 PAPIERBANDFILTER UF .....	15
<b>10 CHEMIKALIEN</b> .....	<b>15</b>
10.1 BENÖTIGTE CHEMIKALIEN .....	15
10.2 FLOCKUNGSMITTELANSATZ .....	15
<b>11 KAMMERFILTERPRESSE</b> .....	<b>16</b>
11.1 ALLGEMEINES .....	16
11.2 BETRIEB DER KAMMERFILTERPRESSE .....	16
11.3 WARTUNGSARBEITEN .....	17
11.4 DRUCKLUFTMEMBRANPUMPE .....	17
<b>12 EICHUNGEN</b> .....	<b>17</b>
<b>13 WARTUNGSMABNAHMEN</b> .....	<b>18</b>
<b>14 ANHANG</b> .....	<b>20</b>

---



### Verwendete Abkürzungen

At Ch Automatik Chargenbeh.

At P9/P10 Automatik SB metallhaltig Nach  
reinigung

AT KorrAutomatik Korrekturstufe

L1...L4 Niveaupunkte

>Tr größer Trockenlaufschutz

Pot.Kont Potentialfreier Kontakt

## 1 Allgemeines

### 1.1 Sicherheitsvorschriften

Im Bereich der Abwasseranlage ist *Essen, Trinken und Rauchen* verboten.

Bei Reparatur- und Reinigungsarbeiten und beim Ansatz der Chemikalien ist *Schutzkleidung* (z.B. Brille, Handschuhe, Atemschutzmaske usw.) zu tragen.

Beim Ansatz von Chemikalien immer *zuerst Wasser* vorlegen und dann Chemikalien zugeben.

*Nie konzentrierte Säuren oder Laugen mit Wasser mischen*, da dadurch Wärme entsteht und zur Zerstörung der Rohrleitungen und Behälter führen kann.

**Achtung: Bei Benetzung der Haut oder der Augen mit Chemikalien ist sofort mit reichlich klarem Wasser zu spülen. Gegebenenfalls ist die Notdusche zu benutzen. Bei Benetzung der Augen ist zusätzlich ein Arzt aufzusuchen.**

Bei Reinigungs- und Reparaturarbeiten in einem Becken, müssen, bevor jemand in den Behälter einsteigt, alle Rührwerke und die Zuförderpumpen durch Herausnahme des **Motorschutzschalters** im Schaltschrank, durch eine sachkundige Person, gesichert werden. Zusätzlich muß eine zweite Person zugegen sein, um bei eventuellem Auftreten von giftigen Gasen, die entsprechenden Hilfsmaßnahmen einleiten zu können.

An den *Druckluftmembranpumpen* dürfen bei laufendem Betrieb nie auf der Saugseite die Absperrventile geschlossen werden.

Bei den *Speckpumpen der Baureihe BC 40/9 bzw. 40/32* muß man, nachdem der Siebkorb gereinigt wurde, das Wasser aus der Druckleitung ablassen.

Grundsätzlich muß bei allen Pumpen vor Inbetriebnahme (z.B. nach Ausbau/Instandhaltung) entsprechend ihrer Betriebsanleitung vorgegangen werden (z.B. entlüften usw).

## 1.2 Abluft

Die Chargenbehandlungsanlage ist an den bauseits vorhandenen Abluftventilator angeschlossen. Ein potentialfreier Kontakt wird in den Behandlungsschritten Befüllen bis Beginn Sedimentation geschlossen. Hiermit wird der Ventilator eingeschaltet. Der potentialfreie Kontakt wird außerdem immer dann geschlossen, wenn mindestens eine der folgenden Aggregate läuft:

- M2 Mischer Charge
- P3 Befüllen aus SB-alkalisch
- P4 Befüllen aus SB-sauer
- P6 Dosieren  $H_2SO_4$
- P7 Dosieren NaOH

## 1.3 Ableitung zur örtlichen Kanalisation

Das Klarwasser der Charge und das Filtrat der Kammerfilterpresse werden über einen Kerzenfilter in die pH - Korrekturstufe geleitet. Von dort wird das gereinigte Klarwasser über die Endkontrolle und die Hebestation der örtlichen Kanalisation zugeführt.

Das Abwasser im Sammelbehälter "metallhaltig" wird zusätzlich über die Nachreinigungsstufe (Kerzenfilter mit nachgeschalteter Kationenaustauscherstufe) geführt, bevor es über die Korrekturstufe, Endkontrolle und Hebestation in die örtliche Kanalisation gelangt.

### Besonderheiten:

- Um den maximal möglichen Durchfluß in der Endkontrolle nicht zu übersteigen, wird die Klarwasserpumpe P5 nur dann eingeschaltet, wenn die Nachreinigungsstufe außer Betrieb ist (P9 und P10 aus).

## 1.4 Schlammablagerung

Der bei der Filtration anfallende Schlamm wird auf einer in Übereinstimmung mit den Abfallgesetzen des Landes, von der Behörde zu benennenden Sonderdeponie, abgelagert bzw. einer Verwertung zugeführt.

## 2 Behandlungstakte der Chargenbehandlung

**Hinweise:** *Unter Reaktionszeit versteht man die Zeit, in der Regler nicht mehr achdosiert, d.h. mit jedem Pulsen des Reglers wird die Reaktionszeit wieder zurückgesetzt.*

Die Automatik beginnt, wenn L1 vom Niveau 05.2 im Chargenbecken unterschritten wird.

### 2.1 Befüllen

Befüllt wird mit P3 (alkalisch) und P4 (sauer) gleichzeitig. P3 und P4 pendeln jeweils um L1-05.2 (Trockenlaufschutz)



- Wenn L2 des Niveaus 05.2 überschritten ist, wird der Schritt beendet

### 2.2 Ansäuern

Der Mischer M2 Charge wird bei Überschreiten von L2-05.2 zugeschaltet. Es wird solange  $H_2SO_4$  (SP1) zudosiert bis der eingestellte pH-Wert (ca. < 5,5) unterschritten wird. (Reaktionszeit 10 Minuten) ↳ a

### 2.3 Vorneutralisation

Es wird solange NaOH zudosiert, bis der eingestellte pH-Wert (SP2\_CH) erreicht wird. Der pH-Wert wird dabei auf ca. > 5,7 eingestellt. Eine endgültige Festlegung des pH-Grenzkontaktes ergibt sich im laufenden Betrieb. *Reaktionszeit zur Zeit 20 min.*

### 2.4 Kontrollmeldung zur chem. Prüfung auf Metalle und manuelle Org.sulfid-Zugabe

Der Bediener muß die chem. Kontrollanalyse durchführen. Anhand des Metallgehalts wird die Zugabemenge für Organosulfid bestimmt (Zugabemenge nach Herstellerangaben in ml/g Restmetallkonzentration). 4 l Metallsorb !

Die Organosulfid-Zugabe erfolgt manuell. Ist die Organosulfid-Zugabe beendet, muß die Taste 'Charge weiter' am Schaltschrank betätigt werden. Es läuft eine Einmischzeit (ca. 3 min) ab. Danach ist der Schritt beendet.

Hinweis: Mit Schrittbeginn läuft eine maximale Mischerlaufzeit ab (z. B. 30 min). Nach Ablauf der maximalen Mischerlaufzeit wird der Mischer ausgeschaltet.

#### Kontrollanalysen:

- Cu (mit Prüfstäbchen)

Das Abwasser ist zuvor über einen Papier-Filter abzufiltrieren.

#### Achtung:

***Der Einsatz von Organosulfid darf erst nach Rücksprache mit der Fa. Antech GmbH erfolgen. Die Organosulfid-Zugabe ist als mögliche Option zu betrachten und hat auf den Programmablauf keine Auswirkungen.***

### 2.5 Neutralisation

Es wird solange NaOH (SP4\_CH) bzw.  $H_2SO_4$  (SP3\_CH) zudosiert, bis der eingestellte pH-Wert ca. 5,8 - 6,0 erreicht wird. (*Reaktionszeit: zur Zeit 30 min*)

### 2.6 Kontrollmeldung zur manuellen FHM Zugabe

Die FHM-Zugabe erfolgt manuell. Ist die FHM-Zugabe beendet, muß die Taste 'Charge weiter' am Schaltschrank ein zweites Mal betätigt werden. Es läuft eine Einmischzeit (ca. 60 sec) ab. Danach ist der Schritt beendet.

Hinweis: Mit Schrittbeginn läuft eine maximale Mischerlaufzeit ab (z. Bsp.. 30 min). Nach Ablauf der maximalen Mischerlaufzeit wird der Mischer ausgeschaltet. Nach bisheriger Erkenntnis ist keine FHM-Zugabe erforderlich.

### **2.7 Sedimentation**

Nach Abschalten des Mixers läuft eine einstellbare Zeit ab (ca. 2 Std). In dieser Zeitspanne setzt sich der Schlamm ab und trennt sich vom Klarwasser. Die Zeitspanne ist abhängig vom Absetzverhalten und muß entsprechend gewählt werden.

### **2.8 Prüfung Sedimentation**

Nach der Sedimentation schließt sich eine nochmalige chemische Prüfung der Metalle an (siehe 2.4). Liegen die Werte der Metallkonzentrationen unterhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte, kann die Charge abgelassen werden. Dazu muß am Schaltschrank die Taste „Charge weiter“ gedrückt werden.

### **2.9 Klarwasserabzug**

Die Klarwasserpumpe P5 wird solange angesteuert, bis das Niveau 5.5. am Klarwasserabzug unterschritten wird. Das Klarwasser wird direkt der der pH-Korrekturstufe zugeführt.

**Wichtig:**

**Um die Durchflußkapazität der Endkontrolle nicht zu überschreiten, wird die Klarwasserpumpe P5 abgeschaltet, wenn die Nachreinigungsstufe in Betrieb ist (P9 und/oder P10 ein).**

### **2.10 Schlammabzug**

Die Schlammpumpe P8 (V6) wird solange eingeschaltet, bis L1 in der Charge unterschritten wird. Das Filtrat fließt in die pH-Korrekturstufe.

Anschließend erfolgt ein Programmneustart (Schritt Befüllen).

## **3 Nachreinigungsstufe**

Das metallhaltige Spülwasser läuft in den Sammelbehälter-metallhaltig. Die Pumpen P9 und P10 haben einen Vorwahlschalter.

Die Doppelpumpstation besitzt einen eigenen Automatikbetrieb AT\_Nach. In den Handbetrieb kann nur geschaltet werden, falls Niveau L3 // 08.2 unterschritten ist. In der Handfunktion sind die Pumpen einzeln oder gemeinsam schaltbar.

Bei Überschreiten von L3, L4 // 08.2 und beim Einschalten der SPS wird zwangsweise in Automatik geschaltet.

Die Niveaufunktionen von 8.2 im Automatikbetrieb At\_Nach ist dem folgenden Niveauplan entnehmbar.



Becken	Niveaupunkt	Funktion
SB-metallhaltig	<L1	P9 und P10 aus
	<L2	zweite Pumpe aus (Vorwahlschalter)
	>L2	erste Pumpe P9 oder P10 ein (Vorwahl), Pumpe bleibt ein, bis L1 unterschritten wird.
	>L3	Zwangsautomatik AT_Nach ein Vollmeldung zur Produktion (Pot. 3) Beide Pumpen P9/P10 ein. Die zweite Pumpe bleibt ein, bis L2 unterschritten ist.
	>L4	Alarm, Zwangsautomatik AT_Nach ein, Vollmeldung zur Produktion (Pot. 3) Beide Pumpen P9/P10 ein. Die zweite Pumpe bleibt ein, bis L2 unterschritten ist.

Im vorgeschalteten mechanischen Kerzenfilter werden dabei evtl. vorhandene mechanische Verunreinigungen zurückgehalten. Der Filter ist hinsichtlich seines Gehäusedruckes zu überwachen. Wenn der aktuelle Druck um 1 bar höher liegt als im frisch gereinigten Zustand müssen die Wickelkerzen gereinigt bzw. ausgetauscht werden.

Im anschließenden Kationenaustauscher werden Restmetallionen und außerdem evtl. komplexgebundene Metalle (nicht EDTA-Komplexe) aus dem Abwasser entfernt und gegen  $H^+$ -Ionen ausgetauscht.

Die Überwachung der Austauschergeschieht analytisch, indem am Auslauf des ersten Kationenaustauschers mit Schnellprüfbesteck die Metallkonzentration bestimmt wird.

Die beiden Austauschergesind in Reihe geschaltet, wobei der hintere Austauscher der zuletzt regenerierte ist und als Polizeifilter wirkt (siehe Bedienungsanleitung Kationenaustauscheranlage).

#### 4 Korrekturstufe

Der Korrekturstufe werden außer dem gereinigten Abwasser aus der Nachreinigungsstufe der Charge metallfreie Spülwässer, das Permeat der Ultrafiltration und gegebenenfalls Kühlwasser zugeführt. Über die beiden Schaltpunkte SP1\_KO und SP2\_KO wird  $H_2SO_4$  bzw. NaOH dosiert. Es existiert keine Dosierzeitüberwachung. Bei leerem Chemikalienbehälter wird alarmiert, P9 und P10 laufen weiter. Die Automatik der Korrekturstufe kann nur auf "Hand" genommen werden, wenn die Automatik

At P9/P10 ausgeschaltet ist.

## 5 pH-Endkontrolle

Bei der Endkontrolle werden bei Ansprechen des Minimal- oder Maximalkontaktes die Pumpen P9, P10, P5 und P8 abgestellt und Alarm ausgelöst. Gleiches geschieht bei Vollalarm der Hebestation.

## 6 Hebestation

Über die Hebestation gelangt das gereinigte Wasser zum Kanal. Es wird bauseits ein potentialfreier Kontakt „Hebestation voll“ zur Verfügung gestellt. Aus Gründen der Kabelbruchsicherheit ist dieser potentialfreie Kontakt als Öffner ausgeführt. Ist die Hebestation voll wird Alarm gegeben und P9, P10, P5 und P8 ausgeschaltet. Die Pumpe P13 liegt bauseits vor und wird von einem externen Schaltschrank ständig angesteuert (Schwimmerschalter).

## 7 Elektrische Steuerung der Prozeßabläufe

### 7.1 Allgemeines

Die gesamten Umpump- und Behandlungsprozesse werden über eine speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) gesteuert. Zusätzlich wird an einem Bedientableau der Gesamtzustand der Anlage dargestellt. Für einen vollautomatischen Ablauf ist es notwendig, daß die jeweilige Automatik auf "AT" geschaltet ist.

Sämtliche Behandlungsvorgänge sind grundsätzlich auch manuell ausführbar. Dazu muß die jeweilige Automatik auf "Hand" geschaltet sein. Dies sollte jedoch weitestgehend nur zur eventuellen Korrektur nach Fehlbehandlungen erfolgen. Anschließend muß die Automatik wieder eingeschaltet werden.

Während Betriebsruhen ist lediglich der Schalter "*Steuerspannung*" abzuschalten. Dabei sind sämtliche elektrischen Verbraucher spannungslos. Lediglich die SPS Steuerung, die Meßgeräte und der Schreiber werden weiterbetrieben. Nach Abschalten der Steuerspannung läuft der im Programm gerade laufende Schritt selbständig zu Ende. Es ist z.B. auf diese Art möglich, Absetzzeiten in die Nacht zu legen.

### 7.2 Bedientableau

Das Bedientableau ist in mehrere Bereiche unterteilt. Im oberen Teil befindet sich ein vierzeiliges Display. Darunter sind 6 Funktionstasten (F1 - F6), mit deren Hilfe man jeweils in eine Untergruppe springen kann, wie dies auf der Folie, die am Schaltschrank angebracht ist, dargestellt ist.

Im linken Bereich der Folientastatur ist ein Ziffernblock untergebracht.



Rechts davon ist das Bedienfeld zu finden. Mit 4 Pfeiltasten kann der Cursor gesteuert werden. Auch sind hier die Alarmquittierungstaste ( 2 Halbkeise) sowie die Taste zum Sprung ins Hauptmenü (übereinandergelegte Blätter, Farbe: gelb) integriert.

### **7.3 Grundsätzlicher Vorgang der Eingabe:**

Nachdem mit der Bildtasten (F1 - F6) in ein Untermenü gesprungen wurde, kann mit der "Pfeil nach oben- und Pfeil nach unten- Taste" der Cursor auf die gewünschte Zeile geführt werden. In einem jeweiligen Funktionsblock können bis zu 20 Zeilen dargestellt sein.

In jeder Zeile steht zuerst die Zeilennummer, dann wird der erklärende Text und, sofern notwendig, daraufhin ein Eingabefeld angezeigt. Dieses wird durch eine Null symbolisiert. Am Ende der Zeile wird der Zustand des jeweiligen Aggregates bzw. des Begriffes angezeigt (z.B. ein/aus), der am Zeilenanfang dargestellt ist.

Bevor man eine Änderung in der Anlage vornehmen kann, muß man sich zuerst überlegen, in welchem Bereich der Anlage eingegriffen werden soll (z.B.: Handbetrieb Pumpen/Ventile = F3). Dieser Bereich wird mittels einer der Bildtasten ausgewählt. Anschließend kann man durch Drücken der "Pfeil nach unten-Taste" zur gewünschten Zeile springen. Um die gewünschte Änderung durchzuführen muß in der dafür vorgesehenen Zeile mit der "Pfeil nach rechts-Taste" der Cursor auf die Eingabemarkierung (Null) geführt werden. Die eigentliche Eingabe erfolgt durch Überschreiben der Null mit einer 1. Anschließend beginnt die 1 zu blinken. Diese Eingabe wird an den Computer geschickt indem die "gelbe Pfeil-Taste" am rechten unteren Rand gedrückt wird (quittieren). Nachdem die SPS das Signal eingelesen hat, hört das Blinken der 1 auf und es wird wieder eine Null angezeigt. Nach ca. 1 bis 2 Sekunden zeigt dann der hintere Schriftzug in der Zeile den neuen Zustand an.

Es ist möglich, daß eine Eingabe 2 oder 3 mal durchgeführt werden muß, bevor der Computer diese akzeptiert. Sollte dann jedoch keine Annahme erfolgt sein, so ist eventuell eine Verriegelung wirksam, wie sie im Abschnitt "Verarbeitung von Meldungen und Alarmen" bzw. "Handsaltungen des Chargenprogrammes" beschrieben ist.

### **7.4 Verarbeitung von Meldungen und Alarmen**

Sowohl Meldungen als auch Alarmer werden angezeigt. Jedoch wird bei Meldungen kein akustischer Alarm gegeben.

#### **7.4.1 Alarm löschen**

Die Alarmhupe wird ausgeschaltet, indem der Taster "Hupe löschen" am Schaltschrank gedrückt wird. Zusätzlich ist es erforderlich, die Alarmanzeige auf dem Bedientableau zu löschen. Dazu ist die "graue Taste", bei der eine rote Lampe leuchtet, am rechten Rand, zu drücken. Sollten mehrere Alarmer gleichzeitig aufgetreten sein,



so muß jeder mit der grauen Taste (2 Halbkreise sind darauf abgebildet) quittiert werden. Nachdem der letzte Alarm quittiert ist, schaltet die Anzeige wieder auf das ursprüngliche Bild zurück.

#### 7.4.2 Alarmübersicht (F6)

Zur Alarmübersicht gelangt man mittels der Bildtaste >F6<. Wenn ein Alarm in der Anlage besteht, wird dieser hier im Klartext dargestellt. Mit der "Pfeil nach oben- und Pfeil nach unten" Taste kann nun jeder bestehende Alarm angezeigt werden. Sobald kein Alarm mehr vorhanden ist, erscheint der Schriftzug "Anlage betriebsbereit". Zurück zum Bedienungs Menü gelangt man durch Pressen einer der 6 Bildtasten.

#### 7.4.3 Alarm- und Meldungsübersicht

Alarm / Meldung	Auslöser	Aktion
1. Hebestation voll	>L1	Al, P9, P10, P5, P8 aus, Pot.3 an Produktion
2. SB resisthaltig voll	>L3 / 01.2	Al, Pot.3 an Produktion
3. SB resisthaltig leer	<L1 / 01.2	Pot.1 Meldung an UF, P1 aus, Pot. 3 an Produktion
4. SB alkalisch voll	>L2 / 03.2	Al, Pot. 2 Meldung an UF, P3 ein, Pot. 3 an Produktion
5. SB sauer voll	>L2 / 04.2	Al, P4 ein, Pot.3 an Produktion
6. Charge übevoll	>L3 / 05.2	Al, P3, P4, P6, P7 aus
7. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Charge leer	<L1 / 06.1.2	Al, P6 aus
8. NaOH Charge leer	<L1 / 06.2.2	Al, P7 aus
9. SB-metallhaltig übevoll	>L4 / 08.2	Al, Pot. 3 Meldung an Produktion
10. SB metallhaltig voll	>L3 / 08.2	Md 10, Pot. 3 Meldung an Produktion
11. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Kat.aust. leer	<L1 / 09.4.2	Al,
12. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Korr.stufe leer	<L1 / 06.4.2	Al, P11 aus - P9/P10 läuft weiter
13. NaOH Korrekturstufe leer	<L1 / 06.5.2	Al, P12 aus - P9/P10 läuft weiter
14. Dosierzeit Ansäuern überschritten	1)	Al
15. Dosierzeit Vorneutra überschritten.	1)	Al
16. Dosierzeit Neutra überschritten.	1)	Al
17. Chemische Prüfung Metalle, Org.sulfid-Zugabe		Md 01
18. ph-Wert Endkontrolle	SP1_EK, SP2_EK	AL, P9, P10, P5, P8 aus
19. Dosierzeitalarm Säure Korrekturstufe	2)	Al,



Alarm / Meldung	Auslöser	Aktion
20. Dosierzeitalarm Lauge Korrekturstufe	2)	Al
21. Steuerspannung 230V primär	Motorschutz 3Q3	Al
22. Steuerspannung 230V sekundär	Automat 3F3	Al
23. Automat Steuerspannung 24V EIN	Automat 3F10	Al
24. Automat Ventilspannung	Automat 3F12	Al
25. Motorschutzschalter		Al
26. Manuelle FHM-Zugabe		Md 02
27. Chem. Prüfung Me		Md 01
28. Prüfung Sedimentation		Md 03
29. nicht belegt		
30. Batteriefehler SPS		
31. nicht belegt		
32. nicht belegt		
33. nicht belegt		

- 1.) Die Dosierzeit ist aufsummierend gestaltet. Das heißt, die Ventilöffnungszeit wird abgefragt. Zeit kann gewählt werden.
- 2.) Die Dosierzeit der pH-Korrekturstufe wird nicht aufsummierend überwacht. Es wird lediglich die Impulszeit des Reglers gemessen und mit einer Maximalzeit (ca. 60 sec.) verglichen. Die Zeitmessung beginnt mit jedem Schließen des Reglerkontakts von neuem.

### 7.5 Handschaltungen der elektrischen Verbraucher

Alle Ventile, Pumpen und Rührer sind auch manuell bedienbar.

Die Dosierung von Chemikalien in ein Behandlungsbecken darf nur erfolgen, wenn das Rührwerk und der bauseits vorhandene Ventilator eingeschaltet ist. Dies gilt auch für die Handschaltung der Ventile.

Bei der Handschaltung sind die Regler abgeschaltet, so daß keine Dosierung durch einen Regler erfolgt.

Aggregat	Bedingung	Verriegelt
P1 Befüllen UF	siehe UF	
P2 Umwälzpumpe UF	siehe UF	
P3 SB alkalisch 1)	>Tr, P5 und P8 aus, At Ch aus	>L3 // 05.2
P4 SB sauer 1)	>Tr, P5 und P8 aus, At Ch aus	>L3 // 05.2

P5 Klarwasser	>Tr, P3 und P4 aus, M2 aus, At Ch aus	>L2, L3,L4 // 08.2 P9 oder P10 ein, Hebesta- tion voll, Alarm pH- Endkontrolle
P6 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Charge 1)	>Tr, P5 und P8 aus, M2 ein, At Ch aus	>L3 // 05.2
P7 NaOH Charge 1)	>Tr, P5 und P8 aus, M2 ein, At Ch aus	>L3 // 05.2
P8 (V6) Schlamm	>Tr, P3 und P4 aus, M2 aus, At Ch aus	>L2,L3,L4 // 08.2 P9 und P10 ein, Hebestati- on voll, Alarm pH-Endkontrol- le



Aggregat	Bedingung	Verriegelt
P9/P10 SB-metallhaltig	>Tr, At_Nach aus	Hebestation voll, Alarm pH-Endkontrolle
P11 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Korr.stufe	>Tr, At_Korr aus	keine
P12 NaOH Korr.stufe	>Tr, At_Korr aus	keine
P13 Hebestation	nur aus/ein	keine
M1 SB-resisthaltig	>L2 // 01.2, AT_M1 aus	keine
M2 Charge 1)	>L2 // 05.2, P5 aus, P8 aus, AT_CH aus	keine
M3 Korrekturstufe	nur aus/ein	keine > L2
MF1 Papierbandfilter	nur aus/ein	keine

1) Es muß gleichzeitig der Ventilator eingeschaltet werden (Pot. Kont. 4).

## 7.6 Automatikbetrieb Charge

Mit der Taste F1 gelangt man zur Automatiksteuerung. In der Zeile 1 kann die Automatik auf Hand/Automatik gestellt werden. Will man auf Automatik schalten, muß bei folgenden Schritten das Niveau L2 der Charge überschritten sein (Mischerfreigabe): Ansäuern, Vorneutralisation, chem. Prüfung, Neutralisation und FHM-Zugabe.

### 7.6.1 Automatik "weiter-takten"

In Zeile 2 ist es möglich, nach Umstellung von Automatik auf Hand, beim ersten Eingabefeld die Takte der Automatik nacheinander durchzuschalten (Weiter takten). Dies geschieht indem die Null mit einer 1 überschrieben und anschließend mit der gelben Pfeiltaste quittiert wird.

### 7.6.2 Automatik "stoppen"

Im zweiten Teil der Zeile 2 ist es möglich, die Automatik zu stoppen. Dabei wird bei eingeschalteter Automatik auf der Eingabemarkierung ebenfalls eine 1 geschrieben und anschließend quittiert. Es erscheint anschließend der Schriftzug STOP, dadurch wird der jeweilige Takt noch zu Ende geführt, jedoch der nächste Takt nicht mehr angewählt. Dadurch ist es möglich, z. B. die Sedimentation der Neutralisation in die Nacht zu verlegen, da der anschließende Alarm und somit das Ertönen der Hupe unterbunden wird.

### 7.6.3 Zeitdarstellung

In der dritten Zeile wird im ersten Teil die Sollzeit angezeigt. Diese kann im Menüpunkt (F5) eingestellt werden. Im zweiten Teil der Zeile wird die verbliebene Restzeit des jeweiligen Taktes dargestellt.

In der vierten Zeile wird der gewählte Takt im Klartext ausgegeben.

### **7.7 Automatik P9/P10, P11/12, M1**

Mit der Taste F2 gelangt man zur Automatiksteuerung der Doppelpumpstation P9/P10, der pH-Korrekturstufe P11/12 und des Mischers M1 SB-resisthaltig.

In der jeweiligen Zeile kann die Automatik auf Hand/Automatik gestellt werden.

Zeile 01 Automatik P9/P10

Zeile 05 Automatik pH- Korrektur P11/12

Zeile 08 Automatik M1 SB-resist

Zeile 10 Filter Automatik/Hand

Gleichzeitig sind unterhalb der jeweiligen Automatikprogrammzeilen die Handfunktionen der dazugehörigen Verbraucher angeordnet. Die Bedienung erfolgt wie in Punkt 7.3 beschrieben.

Des Weiteren ist in Zeile 02 die Pumpenvorwahl der Doppelpumpstation P9/P10 angebracht. Hier wird die Pumpe vorgewählt die im Automatikmodus in Betrieb gehen soll. Man sollte dabei die Laufleistung der einen Pumpen auf 1/3 und der zweiten Pumpe auf 2/3 festlegen bzw. aufteilen.

### **7.8 Reaktionszeiten**

Alle im Programm benötigten Zeiten sind frei einstellbar. Diese Zeiten sind hinter der Bildtaste F5 hinterlegt.

Um eine Zeit zu ändern, muß zuerst durch Drücken der Funktionstaste der jeweilige Abschnitt angewählt werden. Mit der Cursor-Taste wird zur gewünschten Zeile gesprungen. Die im hinteren Teil der Zeile dargestellte Zeit wird mittels der 10'er Tastatur neu eingegeben und mit der Quittierungstaste an die SPS geschickt.

Ob eine Zeit als Minuten- oder als Sekundeneingabe ausgewertet wird, kann der beiliegenden Tabelle entnommen werden.

Passwort fünf mal **0** und 3 mal **2** eingeben (00000222).

### **7.9 Niveauanzeige**

Mit F4 gelangt man in das Untermenü der Niveauanzeige. Hier sind alle Niveaugeber und ihre dazugehörigen Behälter aufgelistet. Dieses Untermenü dient ausschließlich zur Kontrolle der anstehenden Niveaupunkte. Es kann keine Handeingabe über die Tastatur erfolgen.

Auf dem Display wird die Anzahl der jeweils vorhandenen und aktuell anstehenden Niveaupunkte angezeigt.

## **8 Mischer M1 SB-resisthaltig**

Der Mischer M1 besitzt eine eigene Automatik At\_M1. In beiden Betriebszuständen (Hand/Automatik) kann M1 nur eingeschaltet werden, falls das Niveau L2 // 01.2 überschritten ist. Im Automatikbetrieb wird der Mischer zyklisch ein- und ausgeschal-



tet. Die Einschaltzeit beträgt ca. 20 min, die Pausenzeit beträgt ca. 60 min. Beim Umschalten von Hand in Automatik läuft zuerst die Einschaltzeit ab.

## 9 Ultrafiltration

Die Ultrafiltration erhält einen separaten Schaltschrank mit eigener SPS. Der Niveaupunkt L1 // 01.2 (Pot 1) und der Niveaupunkt L2 // 03.2 (Pot. 2) wird im Schrank der UF verarbeitet. die restlichen Niveaupunkte werden im Schaltschrank der Abwasseranlage verarbeitet (siehe Bedienungsanleitung Ultrafiltration)

### 9.1 Befüllen Arbeitsbecken UF

Die Befüllpumpe P1 (V5) wird komplett vom Schaltschrank UF angesteuert.

### 9.2 Papierbandfilter UF

Der Papierbandfilter der UF wird immer angesteuert (Schaltschrank Abwasseranlage). Der Vorschub wird papierbandfilterintern automatisch angehalten und gestartet.

## 10 Chemikalien

### 10.1 Benötigte Chemikalien

Für den Betrieb der Abwasserbehandlungsanlage werden folgende Chemikalien benötigt:

- |                        |                                   |   |
|------------------------|-----------------------------------|---|
| - Schwefelsäure        | [H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ] | Akkusäure 35 % oder 50%-ig H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| - Natronlauge          | [NaOH]                            | technisch 30 oder 50 %                                    |
| - Flockungshilfsmittel |                                   | Ansetzkonz. 0,5 g/l (vorl. nicht notwendig)               |
| - Organosulfid         |                                   | Metallsorb, Fa. Halle, Rümlang                            |

**Vorsicht: Sicherheitsvorschriften beachten!!**

### 10.2 Flockungsmittelansatz

Das Flockungsmittel wird manuell angesetzt und dosiert. Es ist mit einer 0,05 %-igen Lösung anzusetzen. Das heißt pro 10 Liter Flockungsmittellösung werden ein 5 Gramm Flockungsmittel zugegeben. Beim Ansatz wird das Flockungshilfsmittel sehr langsam in vorgelegtes Wasser eingemischt. Es ist darauf zu achten, daß es zu keiner Klumpenbildung kommt.

Flockungsmitteldosierung erfolgt manuell vor der Sedimentation. Als Zugabemenge kann ein Richtwert von ca. 1-1,5 l pro m<sup>3</sup> Abwasser angenommen werden. Die genaue Zugabemenge muß anhand des Flockungsverhaltens ermittelt werden.

## 11 Kammerfilterpresse

### 11.1 Allgemeines

Das Schlamm-Wasser-Gemisch wird mittels der Schlammpumpe durch die KFP gedrückt. Dabei verbleibt der Schlamm in den Hohlräumen zwischen den einzelnen Filterplatten, während das Wasser durch die Filtertücher und durch die Bohrungen der Filterplatten in die Filtration abfließt.

**Achtung:** Einschalten der Beschickungspumpe nur bei geschlossener KFP!!!!  
Nach dem Ausblasen des Wassers mit Preßluft muß das Preßluftventil unbedingt wieder geschlossen werden!!!!

### 11.2 Betrieb der Kammerfilterpresse

#### Schließen der KFP

1. Filterplatten zunächst hydraulisch an den hinteren Anschlag schieben, dabei darauf achten, daß keine Ecken der Filtertücher eingeklemmt werden (Druck: ca. 300 bar).
2. Absperrventil in der Hydraulikleitung schließen
3. Absperrventil in der Schlamm-Wasser-Leitung öffnen.
4. Tropfblech unterlegen.
5. Preßluftventil kontrollieren (muß geschlossen sein)
6. KFP ist betriebsbereit.

#### Filtrationsvorgang

Bei geschlossener Filterpresse Schlamm-Wasser-Gemisch mittels der Beschickungspumpe durch die Presse drücken. Dabei steigt allmählich der Gegendruck der Presse an.

Die Filterpresse sollte so voll wie möglich gefahren werden. Nur dadurch ist eine optimale Schlammentwässerung zu erreichen. Die Presse ist voll, wenn nur noch sehr wenig Wasser zur Presse herausläuft.

#### Öffnen der Presse

1. Schlammpumpe abstellen
2. Absperrventil in der Schlamm-Wasser-Leitung schließen
3. Preßluftventil öffnen, und warten bis der Schlamm trockengeblasen ist.  
**Achtung:** Es muß Luft zu den Ablassen der Presse austreten!!!
4. **Druck in der Presse abfallen lassen**, so daß keine Luft oder Wasser mehr zur Presse austritt (ansonsten spritzt die Presse beim öffnen).
5. Schlammbehälter unter die Presse stellen
6. Tropfblech entfernt.
7. Absperrventil in der Hydraulikleitung öffnen
8. Presse öffnen, indem an der Hydraulikpumpe das kleine Handrad geöffnet wird.



9.

### **Presse reinigen**

1. Der Schlamm fällt nun in den Schlammbehälter.
2. Die Ecken werden mittels eines stumpfen Spatels gesäubert.
3. Platten werden von Hand zusammengefahren, wobei keine Ecken der Filtertücher eingeklemmt werden dürfen.

### **11.3 Wartungsarbeiten**

Filtertücher:

Filtertücher bei Bedarf reinigen z. B. mit Hochdruckreiniger und normalen Haushaltsreinigungsmitteln.

(Max. Temperatur: 40 °C).

Siehe Betriebsanleitung zur Presse.

### **11.4 Druckluftmembranpumpe**

Vorsicht: Die vorgeschriebenen max. Arbeitsluftdruck von 8,5 bar darf nicht überschritten werden. Es wird aber empfohlen den Arbeitsluftdruck auf 5 - 5,5 bar einzustellen um die Pumpe zu schonen.

Bei laufendem Betrieb dürfen auf der Saugseite niemals die Absperrventile geschlossen werden.

**Bitte beachten Sie die gesonderte Betriebsanleitung des Pumpenherstellers!**

## **12 Eichungen**

Nach Austausch der pH -Elektroden, müssen die Meßgeräte auf die jeweilige Elektrode neu geeicht werden.

Vor dem Eichen muß die jeweilige Automatik auf Hand gestellt werden, damit ein dosieren von Chemikalien ausgeschlossen wird.

Das Eichen wird gemäß beiliegender Betriebsanleitung durchgeführt.

**Achtung:** Nach dem Eichen sind unbedingt die Schutzkappen wieder zu entfernen! (Rechnungszuschlag DM 100.--, wenn Kundendienst wegen aufgesteckter Schutzkappen angefordert wird).

### **pH Meßgerät (Liquisys)**

1) Zum Eichen müssen die Elektroden samt Armatur aus dem Behälter genommen werden (Naßhalteschale entfernen und nach dem Eichen wieder aufsetzen).

2) Die Elektroden werden, wenn diese verkalkt sind, mit 5 % iger Salzsäure gereinigt und anschließend mit reichlich Wasser gespült.

3) Nun wird der Nullpunkt mit Pufferlösung pH 7 eingestellt. Dazu wird nach mehrmaligem Spülen mittels Schutzkappe und Pufferlösung pH 7, die mit Pufferlösung gefüllte Schutzkappe auf die Elektrode aufgesetzt.

4) Am Anzeigegerät wird dann am Potentiometer "Zero" ein Wert von 7,0 eingestellt.

**Wichtig:** An diesem Potentiometer darf danach nichts mehr verstellt werden!

5) Als nächstes wird mit Pufferlösung pH 4 die Steilheit eingestellt. Nach 2-3 maligem Spülen der Elektrode mit Pufferlösung pH 4, wird die mit Pufferlösung gefüllte Schutzkappe auf die Elektrode aufgesteckt. Danach wird am Potentiometer "span" der Wert 4,0 eingestellt.

### 13 Wartungsmaßnahmen

#### **Täglich:**

Kontrollieren der Chemikalienbehälter auf ihren Füllstand, eventuell nachfüllen.

Kontrollieren des Schreibstreifens des 6-Farben-Punktschreibers und Datum eintragen.

Sichtkontrolle der Chemikaliendosierung auf Dichtheit.

Überprüfen der angezeigten pH-Werte mittels pH-Handgerät, eventuell neu reinigen und eichen.

#### **Wöchentlich:**

Sichtkontrolle der gesamten Anlage auf Dichtheit.

Reinigen der Elektroden mittels HCl 5 %.

Eichen der pH-Elektroden

Allgemeine Reinigungsmaßnahmen.

Überprüfung der Alarm- und Niveaugeber auf Funktionsfähigkeit. Bei Bedarf reinigen.

#### **Monatlich:**

Reinigen des Siebkorb und des Rückschlagventils an den Pumpe der Sammelbehälter. Bei der *Speckpumpe der Baureihe BC 40 / 9* muß man, nachdem der Siebkorb gereinigt wurde, das Wasser aus der Druckleitung ablassen.



**Jährlich:**

Um die Funktionsfähigkeit der SPS zu gewährleisten, sollte die Batterie in der Siemens SPS einmal jährlich gewechselt werden.

**Bei Bedarf:**

- Entleeren der Kammerfilterpresse wenn diese voll ist.

## 14 Anhang

### Eingabefelder des Bedientableaus

<b>F1</b>	<b>Automatik Charge</b>	<b>F4</b>	<b>Niveauanzeige</b>
01	Automatik - Hand	01	SB-resisthaltig (3)
02	<i>links</i> : Takten / <i>rechts</i> : STOP/weiter	02	SB-alkalisch (2)
03	<i>links</i> : Sollzeit / <i>mitte</i> : Istzeit	03	SB-sauer (2)
04	Taktanzeige	04	Klarwasserabzug (1)
		05	Charge (3)
<b>F2</b>	<b>Automatik P9/P10, P11/P12, M1</b>	06	SB-metallhaltig (4)
01	Automatik P9/P10	07	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Charge (1)
02	P9/P10 Pumpenvorwahl	08	NaOH Charge (1)
03	P9 SB-metallhaltig	09	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Kationenaustauscher (1)
04	P10 SB-metallhaltig	10	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pH-Korrektur (1)
05	Automatik pH Korrekturstufe	11	NaOH pH-Korrektur (1)
06	P11 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pH-Korrektur	12	Hebestation voll (1)
07	P12 NaOH pH-Korrektur		
08	Automatik M1 SB-resist	<b>F5</b>	<b>Reaktionszeiten</b>
09	M1 Mischer SB-resisthaltig	01	pH Charge Ansäuern [min]
		02	pH Charge Vorneutralisation [min]
<b>F3</b>	<b>Handbetrieb Pumpen / Ventile</b>	03	max. Mischerlauf chem.Prüfung [min]
01	P3 SB-alkalisch	04	Einmischzeit Organosulfid [sec]
02	P4 SB-sauer	05	pH-Charge Neutralisation [min]
03	P5 Klarwasserabzug	06	max. Mischerlauf FHM-Zugabe [min]
04	P6 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Charge	07	Einmischzeit FHM [sec]
05	P7 NaOH Charge	08	Sedimentation [min]
06	P8 Schlammabzug	09	max. Σ Dosierzeit Ansäuern [min]
07	P13 Hebestation	10	max. Σ Dosierzeit Vorneutra [min]
08	MF1 Papierbandfilter	11	max. Σ Dosierzeit Neutra. [min]
09	M2 Mischer Charge	12	max. Dosierzeit pH-Korr. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> [sec]
10	M3 Mischer pH-Korrektur	13	max. Dosierzeit pH-Korr. NaOH [sec]
		14	Einschaltdauer M1SB-resist [min]
<b>F6</b>	<b>Störmeldungen</b>	15	Pausendauer M1 SB-resist [min]

### Behandlungstakte der Automatik

1. Befüllen
2. Ansäuern
3. Vorneutralisation
4. Chem.Prüfung Metalle / Org.sulfid-Zugabe
5. Neutralisation
6. Manuelle FHM-Zugabe
7. Sedimentation
8. Chem. Prüfung Metalle
9. Klarwasserabzug
10. Schlammabzug