Pallas®
Alfa

BENUTZERHANDBUCH



Inhaltsverzeichnis

1. Angaben zum Standarddesign 4
2. Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für das System 5
3. Systemkomponenten 6
3.1. Systemkomponenten für die Modelle PALLAS 140–640 6
4. Funktionsprinzip und Bedientafel 10
4.1. Funktionsprinzip 10
4.2. Bedientafel 12
5. Lagerung bei Transport 15
6. Installation 15
7. Inbetriebnahme 20
7.1 Vorsichtshinweise cor der Inbetriebnahme 20
7.2 Schritte zur Inbetriebnahme 20
7.3 Einstellung der Nieder- und Hochdruckschalter 23
7.4 Einstellung des Leitfähigkeitsmessgeräts 24
8. Betrieb and Wartung 25
8.1 Betrieb 25
8.2 Wartung 25
9. Fehlerbehebung 35
10. Garantiebedingungen 38
10.1 System-garantiebedingungen 38
10.2 Allgemeine Garantiebedingungen 38
10.3 Bedingungen, die Ausserhalb der Garantie bemessen werden 39

Andere Sprachen

Scannen Sie den QR-Code für andere Sprachen

Liste der Abbildungen

Abbildung 1-1: Querschnittsansicht der Membran 8
Abbildung 3-1: Vorderansicht des Pallas 440 Modell RO* 19
Abbildung 4-1: Blindschaltbild der Standard-Bedientafel des Pallas 26
Abbildung 4-2: Ansicht der 5 DIP-Schalter 30
Abbildung 5-1: Profilansicht der Membran 37
Abbildung 6-1: Perspektivische Ansicht des Druckschalters 44
Abbildung 6-2: Einstellen des Druckschalters 44
Abbildung 6-3: Standard-Leitfähigkeitsmessgerät 46

Liste der Tabellen

Tabelle 3-1: Tabelle mit Komponentenunterschieden zwischen den RO-Modellen der Pallas-Serie 18
Tabelle 3-2: Systemkomponenten für die Pallas-Modelle 140–440 20
Tabelle 3-3: Systemkomponenten für die Pallas-Modelle 140–440 22
Tabelle 4-1: Tabelle 1 mit Erklärungen zum Blindschaltbild der Standard-Bedientafel des Pallas 27
Tabelle 4-2: Tabelle 2 mit Erklärungen zum Blindschaltbild der Standard-Bedientafel des Pallas 28
Tabelle 4-3: Tabelle mit DIP-Schalter-Einstellungen 29
Tabelle 7-1: Diagnose von Ablagerungen an der Membran 55
Tabelle 7-2: Auswahltabelle für chemische Reinigungslösungen 58
Tabelle 7-3: Tabelle zur Vorbereitung chemischer Reinigungslösungen 61
Tabelle 8-1: Tabelle 1 zur Fehlerbehebung 64
Tabelle 8-2: Tabelle 2 zur Fehlerbehebung 65
Tabelle 8-3: Tabelle 3 zur Fehlerbehebung 66
Tabelle 8-4: Tabelle 4 zur Fehlerbehebung 67
Tabelle 8-5: Tabelle 5 zur Fehlerbehebung 68

1. Angaben zum Standarddesign

Das Umkehrosmosesystem der Pallas Alfa-Serie wurde von erfahrenen Ingenieuren mit der LG-Membran-Projektionssoftware entwickelt.
Die Projektion basiert auf dem Membrantyp LG BW 4040 UES und LG BW 4040 ES.

Nachstehend finden Sie die allgemeinen Angaben zum Design:

Zulaufwasser TDS	500–3000 mg/l
Zulaufwasserdruck	Min. 2 bar
Zulaufwasser pH	7,2
Toleranzwert Siliziumdioxid (SiO2)	bis 25 ppm
Zulaufwassertemperatur	15 °C
Toleranzwert Eisen (Fe)	0,05 ppm (bei ASC-Dosierungen 0,2 ppm)
Toleranzwert Schwefelwasserstoff	0 ppm (Null)
Toleranzwert Trübung	NTU < 1
Restchlor	< 0,1 ppm
Toleranzwert Öl/Fett	0 ppm (Null)
SDI	< 5
Mikrobiologische Schadstoffe	Darf nicht existieren.

2. Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für das System

- Führen Sie die Wartung wie in diesem Handbuch im Kapitel „Betrieb und Wartung“ beschrieben durch.
- Trennen Sie die Hauptstromversorgung, bevor Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten an der Bedientafel durchführen.
- Demontieren Sie keine Geräte, wenn das System unter Druck steht oder wenn Sie sich nicht sicher sind.
- Zulauf- und Ablaufventile sollten nicht geschlossen werden, während das System in Betrieb ist.
- Das System ist nur für die Aufbereitung von Brackwasser und Wasser von Stadtwerken ausgelegt (siehe Angaben zum Standarddesign).
- Das Nadelventil an der Leitung mit konzentriertem Wasser darf nicht geschlossen werden, während die Anlage in Betrieb ist.
- Verwenden Sie während der Wartung des Systems Schutzausrüstung. Es sollte stets Schutzkleidung und -ausrüstung getragen werden. Vor allem Gesicht, Augen, Hände und Nacken sollten geschützt werden, da jeder Kontakt mit Chemikalien und Chemikaliendämpfen ernsthafte gesundheitliche Probleme verursachen kann.
- Spannungsänderungen sollten regelmäßig überprüft werden. Elektrische Leitungen, die das System speisen, müssen geerdet sein; es sind Vorkehrungen gegen Phasenwechsel oder Spannungsabfall zu treffen.
- Im Wasseraufbereitungssystem kann das Wasser mithilfe von Chemikalien aufbereitet werden. Für die Vor- und Nachbehandlung werden Chemikalien wie Chlor, Natriummetabisulfit, Säure und Lauge verwendet. Unter diesen Chemikalien ist Säure eine stark ätzende Chemikalie, die anders als andere Chemikalien schwere Verletzungen und Hautverbrennungen verursachen kann. Das Bedienpersonal muss bei allen Chemikalien aufpassen, bei Säure jedoch besonders.
- Das System sollte gegen die Gefahr des Einfrierens geschützt werden.
- Das System sollte mit dem in den technischen Daten angegebenen Bereich für die Durchflussmenge betrieben werden. Die maximale Betriebstemperatur beträgt 40 °C. Das System darf nicht über dieser Temperatur betrieben werden.
- Nach der Installation der Membranen muss das System mit Wasser oder SMBS gefüllt werden, um die Membranen zu schützen, da das System sonst nicht ordnungsgemäß funktioniert. Das System muss mindestens 2 Stunden pro Tag in Betrieb sein. Wenn eine längere Abschaltung geplant ist, befolgen Sie die in diesem Handbuch beschriebene Vorgehensweise.

3. Systemkomponenten

3.1. Systemkomponenten für die Modelle PALLAS 140–640

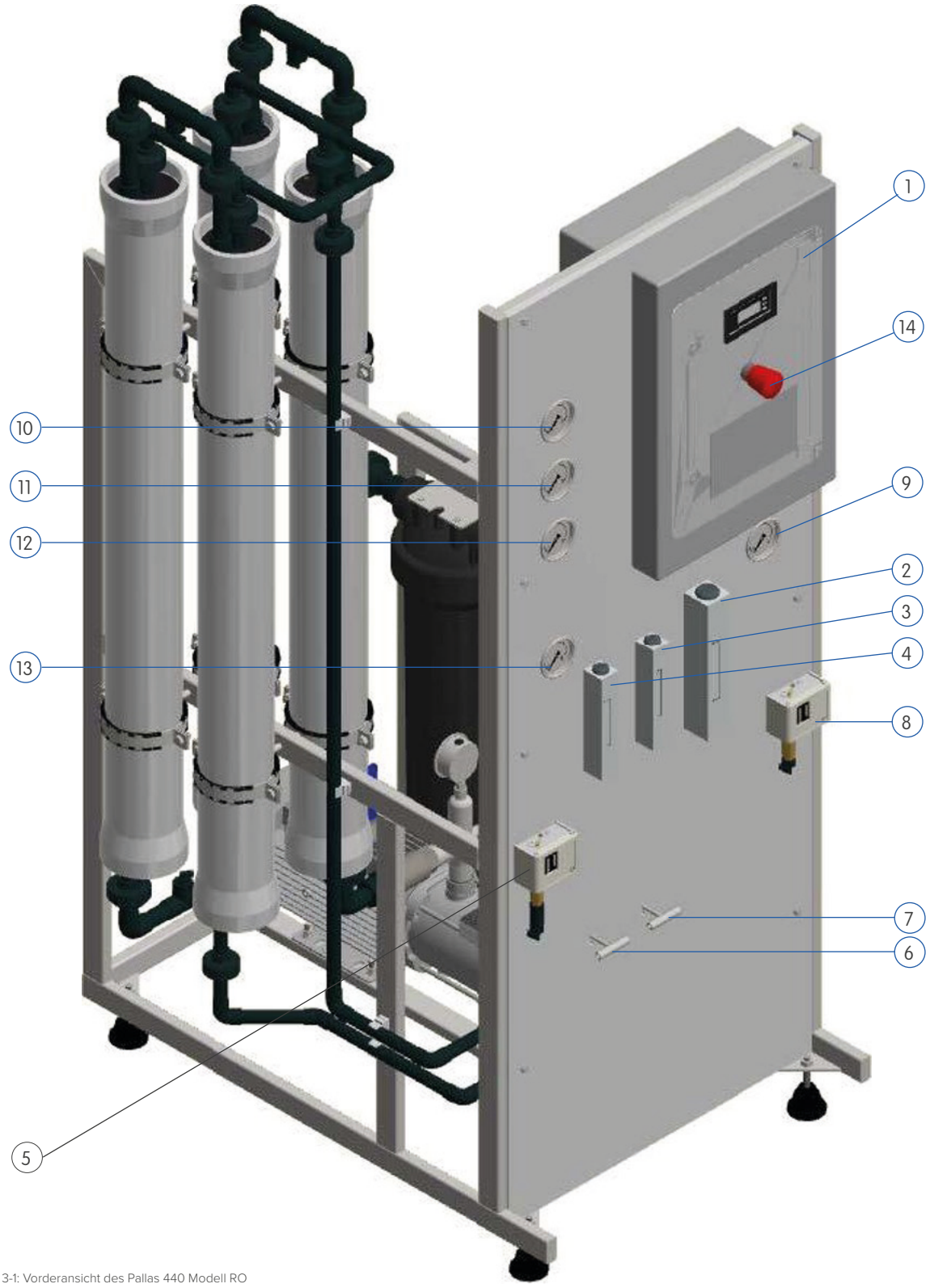


Abbildung 3-1: Vorderansicht des Pallas 440 Modell RO

1 Bedientafel

Das System kann sowohl manuell als auch automatisch gesteuert werden. Betriebsstatus, Fehlerstatus, Leitfähigkeit in Bezug auf die Systeminformationen können auf der Bedientafel angezeigt werden.

2 Durchflussmesser für Permeatwasser

Zeigt die Wassermenge an, die das System produziert.

3 Rücklauf-Durchflussmesser

Zeigt den Rücklauf (Recycling) im System.

4 Konzentratwasser-Durchflussmesser

Zeigt die Menge des Konzentratwassers im System an.

5 Hochdruckschalter

Um zu verhindern, dass das System Geräte durch hohen Druck beschädigt; sorgt dafür, dass das System stoppt, wenn der Druck über den eingestellten Wert ansteigt.

6 Steuerventil für Konzentratwasser

Wird verwendet, um die Menge des Konzentratwassers aus dem System zu erhöhen oder zu verringern.

7 Steuerventil für Rücklauf

Wird verwendet, um die Wassermenge zu erhöhen oder zu verringern, die von der Abwasserleitung zum Zulauf des Systems zurückgeführt wird, um die Rückgewinnung des Systems anzupassen.

8 Niederdruckschalter

Schaltet das System ab, wenn der Druck unter den eingestellten Wert sinkt, um zu verhindern, dass das System mit niedrigem Druck oder die Hochdruckpumpe ohne Wasser läuft.

9 Kartuschenfilter-Ausgangsmanometer

Zeigt den Ausgangsdruck des Kartuschenfilters an.

10 Druckmanometer 1. Stufe

Zeigt an, dass der Eingangsdruck des Rohwassers in der ersten Stufe von einer Hochdruckpumpe zu den Membranen kommt.

11 Druckmanometer 2. Stufe[1]

Zeigt an, dass der Eingangsdruck des konzentrierten Abwassers in der zweiten Stufe aus der ersten Stufe zu den Membranen gelangt.

12 Druckmanometer 3. Stufe[2]

Zeigt an, dass der Eingangsdruck des konzentrierten Abwassers in der 3. Stufe aus der 2. Stufe zu den Membranen kommt.

13 Ausgangsmanometer für Konzentratwasser

Zeigt den Druck des konzentrierten Wassers an, das aus der letzten Stufe des Systems austritt.

14 Notschalter

Dient dazu, das System in einer Notsituation schnell zu stoppen.

1. In Modell 140 nicht enthalten. 2. In den Modellen 140 und 240 nicht enthalten. Tabelle 3-2: Systemkomponenten für die Modelle Pallas 140–440

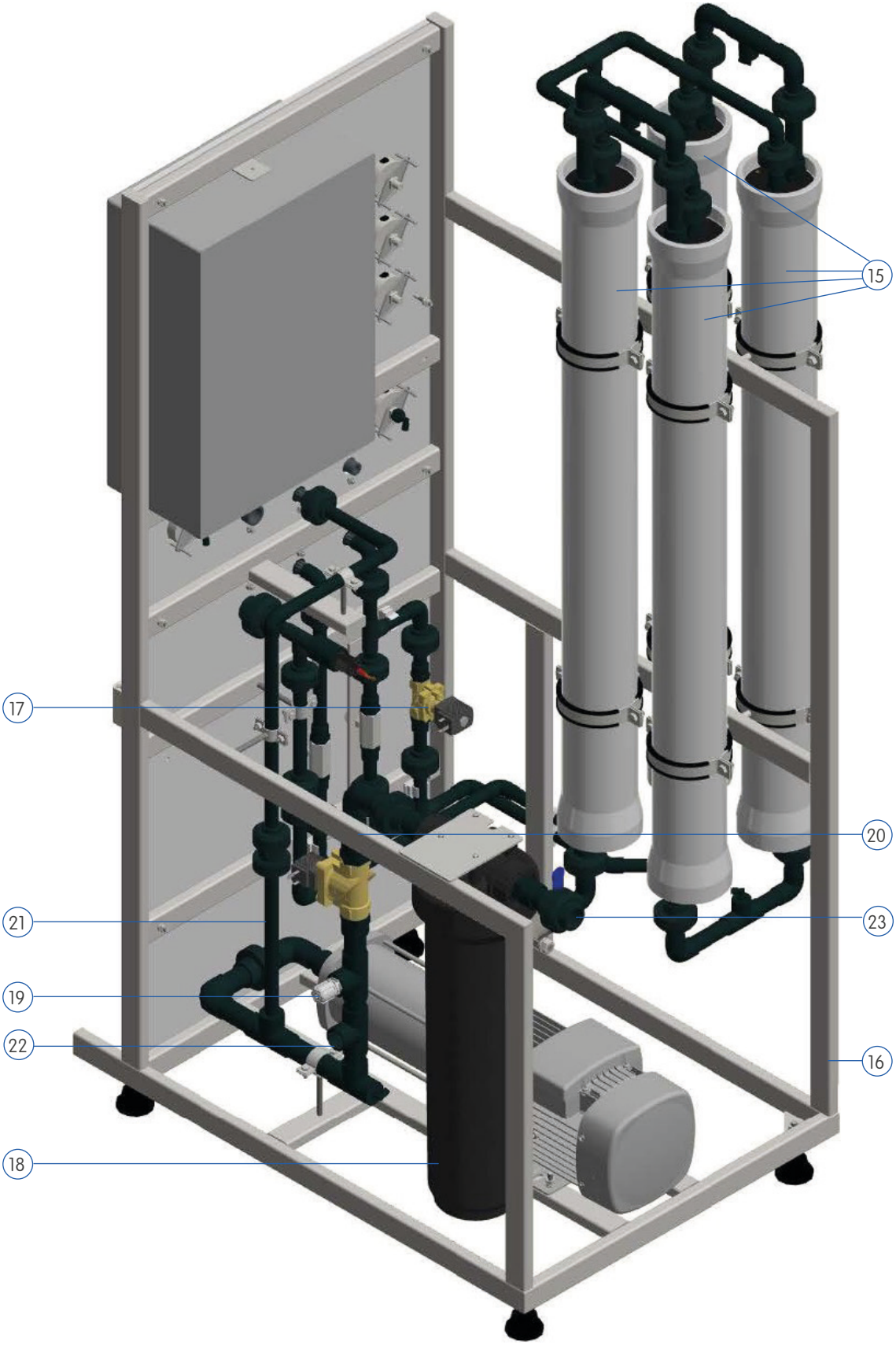


Abbildung 3-1: Rückansicht des Pallas 440 Modell RO*

15 Membranbehälter

Der Behälter, in dem sich die Membranen befinden.

16 Hochdruckpumpe

Liefert den erforderlichen Druck, damit das Wasser durch die Membranen fließen kann.

17 Ventil für automatische Spülung

Sorgt dafür, dass die Membranen durch periodisches Öffnen gespült werden.

18 Kartuschenfilter

Ein mechanischer Filter, der es ermöglicht, das aus der Vorbehandlung kommende Wasser zu filtern mit einer Empfindlichkeit von 5 µ.

19 Dosierstelle für Antiscalant

Wenn Sie ein Antiscalant verwenden, müssen Sie es von hier aus dosieren.

20 Zulauf-Magnetventil

Durch automatisches Öffnen dieses Ventils wird dem System Speisewasser zugeführt.

21 Rücklaufleitung

Die Leitung, über die ein Teil des Konzentrat-wassers dem Zulaufwasser zugeführt wird.

22 Anschlussstelle für CIP-Zulauf

Das Wasser oder die Lösung (Permeatwasser oder Reinigungslösung) im CIP-Tank gelangt von hier aus in das System.

23 Zulaufstelle für Speisewasser

Von hier aus wird dem System Speisewasser zugeführt.

1. In Modell 140 nicht enthalten. 2. In den Modellen 140 und 240 nicht enthalten. Tabelle 3-2: Systemkomponenten für die Modelle Pallas 140–440

4. Funktionsprinzip und Bedientafel

4.1. Funktionsprinzip

In diesem Teil wird die Funktionsweise des Umkehrosmosesystems (Reverse Osmosis, RO) der Pallas-Serie erläutert.

Grundsätzlich wird das Zulaufwasser des RO-Systems durch einen 5-Mikron-Sedimentkartuschenfilter geleitet, der im Lieferumfang enthalten ist. Danach fließt dasselbe Wasser durch die Hochdruckpumpe und der Druck steigt, bis er den Druck des RO-Systemdesigns erreicht. Anschließend wird das Permeatwasser durch das Membranmaterial gefiltert und mithilfe von hohem Druck im mittleren Kanal der RO-Membranen gesammelt. Dieses Permeatwasser wird gesammelt und an den gewünschten Ort geleitet. Ein Teil des RO-Zulaufwassers kann nicht in den mittleren Membrankanal gelangen und verbleibt an der Außenseite der Membran im Membrandruckbehälter. Dieses Wasser wird als „Konzentratwasser“ bezeichnet und in die Kanalisation geleitet. Die Permeat- und Konzentratwassermengen hängen von den Projektionsberechnungen der Membran ab. Das System muss nach den Berechnungen der Projektionssoftware betrieben werden.

4.1.1 Betrieb des Systems

Das System beginnt zu arbeiten, wenn der Bediener dem System den Startbefehl gibt. Wenn das System in Betrieb genommen wird, der Permeattank nicht voll ist und im System kein Alarm vorliegt:

(1) Wenn die Förderpumpe am RO-System angeschlossen ist, arbeitet sie mit einer Verzögerung von 3 Sekunden. Wenn die Förderpumpe nicht an das RO-System angeschlossen ist, gibt es wieder eine 3-Sekunden-Verzögerung, was jedoch keine Auswirkungen auf den Betriebsstatus der Förderpumpe hat.

(2) Das Zulaufventil wird nach Betriebsstart der Förderpumpe oder nach 5 Sekunden nach Ablauf der 3-Sekunden-Verzögerung geöffnet.

(3) Nach dem Öffnen des Zulaufventils wird dem System eine ausreichende Menge zugeführt, und nach einer Verzögerung von 12 Sekunden arbeiten Hochdruckpumpen und Dosierpumpen zusammen.[3]

(4) Nach Ablauf der 15-Sekunden-Verzögerung wird das Ventil für automatische Spülung geöffnet und bleibt 60 Sekunden lang geöffnet Nach dem Schließen der automatischen Spülung beginnt die Produktion des Permeatwassers. Zu Anfang jeder Stunde wird die automatische Spülung für 60 Sekunden geöffnet. Die Betriebs- und Wartezeit kann mithilfe des DIP-Schalters verlängert und verkürzt werden. Detaillierte Informationen werden im Abschnitt „4.2.1.2 Einstellungen“ erläutert. Das System arbeitet so lange, bis es gestoppt wird, ein Fehler auftritt oder ein Problem im Zusammenhang mit dem Funktionsprinzip vorliegt.

4.1.2 Übergang in den Wartestatus des Systems

System-Standby bedeutet, dass das System wie nach Eingabe des Stoppbefehls durch den Bediener anhält und nach Beseitigung der Stoppursache ohne Bedienereingriff wieder startet. Im Folgenden werden die Situationen aufgeführt, die zu einer Standby-Phase führen:

(1) Permeatwassertank ist voll

(2) Rückspülbeginn der Vorbehandlung

(3) Rohwassertank ist leer

(4) Jede externe Verbindung, die das System aus einem anderen als den oben genannten Gründen veranlasst, zu warten (z. B. Dosiertank ist leer)

3. Reicht das Speisewasser nicht aus, wird das System gestoppt. Während dieser Stillstandszeit arbeitet die Förderpumpe weiter. Nach 6 Sekunden wird das Zulaufventil wieder geöffnet. Wenn der Druck ein ausreichendes Niveau erreicht hat, beginnen Hochdruckpumpen, Dosierpumpen und Ventile für automatische Spülung zu arbeiten. Wenn nicht genügend Druck vorhanden ist, wird das Zulaufventil nach 6 Sekunden geschlossen. Danach wird das Zulaufventil erneut nach 6 Sekunden wieder geöffnet. Wenn das Druckniveau wieder zu niedrig ist, blinkt die LED des Niederdruckschalters und gibt ein akustisches Warnsignal aus. Die Alarm-LED auf der Bedientafel leuchtet kontinuierlich und hält das System 10 Minuten lang im Alarmmodus. Nach 10 Minuten wird die beschriebene Verfahren in der gleichen Abfolge durchgeführt. Das Zulaufventil wird erneut dreimal geöffnet und geschlossen, in der Erwartung, dass der Druck ausreicht. Wenn der erforderliche Druck wieder nicht erreicht wird, geht das System für 10 Minuten in den Alarmmodus über. Wenn sich diese Situation 20 Mal wiederholt, wird das System vollständig gestoppt. Die LED des Niederdruckschalters blinkt und gibt Signaltöne aus, die Alarm-LED auf der Bedientafel leuchtet kontinuierlich.

4.1.3 Neustart des Systems

Neustart des Systems bedeutet, dass das System nach Beseitigung der Ursache für eine Standby-Phase wieder startet. Das System beginnt wieder zu arbeiten, wie im Abschnitt „4.1.1 Betrieb des Systems“ beschrieben.
Im Folgenden sind die Situationen aufgeführt, in denen das System erneut gestartet wird:

1. Bei Senkung des Permeatwasserspiegels und nicht vollem Permeatwassertank
2. Fertigstellung der Vorbehandlungsrückspülung
3. Nachfüllen des Rohwassertanks
4. Ausgenommen davon ist, wenn das Signal, das einen Systemstopp verursacht, das System nicht mehr erreicht.

4.1.4 Systemstopp

Das System hält nur an, wenn der Bediener oder das zuständige Personal einen Stoppbefehl gibt. Wenn das System gestoppt wird:

Die Hochdruckpumpe und die Dosierpumpe (falls vorhanden) werden gleichzeitig gestoppt und das Zulaufventil wird nach 3 Sekunden geschlossen und die Förderpumpe wird gestoppt. Das System beginnt nur zu arbeiten, wenn ein Bediener einen Startbefehl gibt. Wenn das System über einen längeren Zeitraum gestoppt wird, muss die Erklärung im Abschnitt 7.2.2 „Außerbetriebnahme“ beachtet werden.

4.1.5 Stoppen des Systems aufgrund einer Störung

Bei einer Störung wird das System gestoppt. Auf diese Störung wird sowohl akustisch als auch optisch hingewiesen. Das Gerät sollte wieder in Betrieb genommen werden, nachdem der Bediener das Problem behoben und das Gerät zurückgesetzt hat. Nachfolgend die Ursachen, die aufgrund einer Fehlfunktion zu einem Systemstopp führen:

1. Empfang von Signalen von den Niederdruck- und Hochdruckschaltern kommen[4]
2. Niedriger Füllstand der Chemikalien im Chemikalientank
3. Zusätzlich zu den oben genannten Ursachen, elektrische oder mechanische Fehler

4.1.6 Stoppen des Systems mit dem Notschalter

In Notsituationen muss das System mit dem Notschalter auf der Bedientafel gestoppt werden. Wenn das System mit dem Notschalter gestoppt wird, wird das System vollständig zum Stillstand gebracht und in den Alarmmodus versetzt. Um das System wieder zu starten, muss der Notschalter gelöst und der Alarm zurückgesetzt werden.

4. Nach dem Niederdruck- oder Hochdruckalarm läuft das System automatisch alle 10 Minuten, um zu prüfen, ob die angegebenen Alarme verschwunden sind; wenn kein Alarm vorliegt, wird der Betrieb fortgesetzt.

4.2. Bedientafel

Ein Bild der Bedientafel ist unten abgebildet:

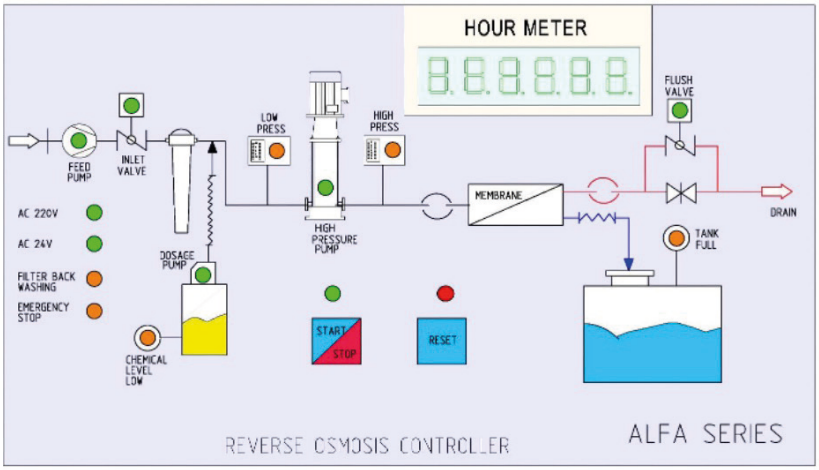


Abbildung 4-1: Blindschaltbild der Standard-Bedientafel des Pallas

Der Betrieb des Systems kann mithilfe von LEDs auf der Bedientafel angezeigt werden.
Das kontinuierliche Aufleuchten der LEDs auf dem Blindschaltbild gilt als Normalbetrieb. Wenn eine LED des Hochdruckpumpenschalters, des Schalters für den niedrigen Füllstand des Chemikalientanks oder eines anderen externen Schalters blinkt, gibt es ein Problem mit dem Schalter, dessen LED blinkt. Außerdem gibt es in dieser Situation akustische Warnungen und die rote LED im LED-Feld blinkt ununterbrochen. In diesem Fall muss nach der Behebung des Fehlers die Reset-Taste 3-4 Sekunden lang gedrückt werden, um das System zurückzusetzen und den normalen Betrieb wieder aufzunehmen.

4.2.1 Zeichen auf der Bedientafel und ihre Bedeutungen

Die Bedeutung der Zeichen auf dem Blindschaltbild wird im Folgenden erklärt.

TEXT AUF DER BEDIENTAFEL	BEDEUTUNG	ERKLÄRUNG
AC 220V	WECHSELSTROM 220 V	Förder-, Dosier- und Hochdruckpumpe arbeitet mit 220 V Wechselspannung. Wenn die LED für 220 V leuchtet, sind 220 V im System vorhanden. Ist dies nicht der Fall, sind keine 220 V im System vorhanden.
AC 24V	WECHSELSTROM 24 V	Das System arbeitet mit 24 V Wechselspannung von den Relais für automatische Spülung mit integrierten Zulaufventilen. Wenn die LED für 24 V leuchtet, sind 24 V vorhanden. Ist dies nicht der Fall, sind keine 24 V im System vorhanden.
FILTER BACK CLEANING	RÜCKSPÜLUNG IM FILTER	Die LED des Vorbehandlungsfilters warnt nur durch Blinken, was bedeutet, dass der Filter gerade gereinigt wird. Es wird keine akustische Warnung ausgegeben. Nach Beendigung der Rückspülung der Filter wurde das System wieder in Betrieb genommen, wie im Abschnitt 4.1.1 „Betrieb des Systems“ beschrieben.
EMERGENCY STOP	NOTSCHALTER	Das bedeutet, dass der Notschalter gedrückt ist.
START	STARTEN DES SYSTEMS	Wird verwendet, um das System neu zu starten. Wenn die START-LED für diese Taste leuchtet, bedeutet dies, dass das System in Betrieb ist. Ist dies nicht der Fall, funktioniert das System nicht.
ALARM	ALARM	Liegt eine Störung aufgrund von Ausrüstung an der elektronischen Karte vor, leuchtet die LED. Die Störung wird mithilfe der Reset-Taste zurückgesetzt, nachdem die Störung überprüft und behoben wurde.
RESET	ZURÜCKSETZEN	Dient zum Zurücksetzen der Störung.
FEED PUMP	FÖRDERPUMPE	Wenn die LED leuchtet, bedeutet dies, dass die Förderpumpe arbeitet.
INLET VALVE	ZULAUFVENTIL	Wenn die zu diesem Ventil gehörende LED leuchtet, bedeutet dies, dass das Ventil geöffnet ist.

Tabelle 4-1: Tabelle 1 mit Erklärungen zum Blindschaltbild der Standard-Bedientafel des Pallas

TEXT AUF DER BEDIENTAFEL	BEDEUTUNG	ERKLÄRUNG
LOW PRESS	NIEDERDRUCK	Zeigt an, dass der Druck vor der Hochdruckpumpe niedriger ist als der eingestellte Wert, und die LED blinkt.
HIGH PRESSURE PUMP	HOCHDRUCKPUMPE	Zeigt an, dass eine Hochdruckpumpe arbeitet, und die LED leuchtet, solange die Pumpe läuft.
HIGH PRESS	HOCHDRUCK	Zeigt an, dass der Druck nach der Hochdruckpumpe höher ist als der eingestellte Wert.
DOSAGE PUMP	DOSIERPUMPE	Die LED leuchtet, wenn die Dosierpumpe arbeitet.
CHEMICAL LEVEL LOW	NIEDRIGER CHEMIKALIENFÜLLSTAND	Die LED leuchtet auf, wenn der Füllstand der Chemikalien in einem Chemikalientank niedrig ist. Die LED erlischt erst, wenn ein chemischer Zusatz in den Tank gegeben wird.
TANK FULL	BEHÄLTER VOLL	Wenn der Permeatwassertank voll ist, leuchtet die LED auf. Wenn das Permeatwasser unter das obere Niveau fällt, schaltet sich die LED aus.
FLUSH VALVE	SPÜLVENTIL	Wenn das Ventil für automatische Spülung arbeitet, leuchtet die LED auf. Wenn dieses Ventil arbeitet, spült das System, und nachdem die automatische Spülung beendet und das Ventil geschlossen ist, schaltet sich die LED aus.
HOUR METER	TIMER	Wenn die Hochdruckpumpe in Betrieb geht, setzt der 6-stellige Zähler auf der LED-Anzeige ein und überwacht die Betriebszeit der Pumpe. Wenn die Pumpe stoppt, bleibt auch der Zähler stehen. Die Betriebszeit der Pumpe wird in Stunden angegeben. Für den Fall eines Stromausfalls wird die Betriebszeit in Stunden und Minuten gespeichert, wenn der Strom wieder da ist, wird die Betriebszeit in Stunden und Minuten fortgesetzt.

Tabelle 4-2: Tabelle 2 mit Erklärungen zum Blindschaltbild der Standard-Bedientafel des Pallas

4.2.2 Einstellungen

Für die Standard-Bedientafel des Pallas muss nur ein Parameter angepasst werden. Diese Einstellung ist die Dauer für die automatische Spülung, Aktivierung und Einschaltdauer. Die übrigen Parameter werden vom ESLI Automation Department auf der Karte vordefiniert und können vom Kunden nicht geändert werden.

Es gibt 2 DIP-Schalter mit jeweils fünf Einstellungen auf der Pallas-Karte im Inneren der Bedientafel.
Der DIP-Schalter mit der Bezeichnung SW1 dient zur Einstellung der Betriebszeit der automatische Spülung und SW2 zur Einstellung der Wartezeit.

Die eingestellte Zeit je nach Schlüsselposition ist unten in einer Tabelle dargestellt.

SW1 – ZUM EINSTELLEN DER BETRIEBSZEIT DER AUTOMATISCHEN SPÜLUNG					
ZEIT (SEK)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
10	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)
20	**ON (EIN)**	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)
30	OFF (Aus)	**ON (EIN)**	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)
40	OFF (Aus)	OFF (Aus)	**ON (EIN)**	OFF (Aus)	OFF (Aus)
60	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)	**ON (EIN)**	OFF (Aus)
120	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)	**ON (EIN)**
SW2 – ZUM EINSTELLEN DER WARTEZEIT FÜR DIE AUTOMATISCHE SPÜLUNG					
ZEIT (MIN)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
30	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)
45	**ON (EIN)**	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)
60	OFF (Aus)	**ON (EIN)**	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)
75	OFF (Aus)	OFF (Aus)	**ON (EIN)**	OFF (Aus)	OFF (Aus)
90	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)	**ON (EIN)**	OFF (Aus)
120	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)	OFF (Aus)	**ON (EIN)**

Tabelle 4-3: Tabelle mit den DIP-Schalter-Einstellungen

Die automatische Spülung wird standardmäßig alle 60 Minuten für 60 Sekunden durchgeführt. Die Zeit kann je nach Betriebsbedingungen verlängert oder verkürzt werden. Wenn der Schalter nach oben zeigt, bedeutet dies ON (EIN). Wenn der Schalter nach unten zeigt, bedeutet dies OFF (AUS). Die Position der DIP-Schalter, die entsprechend den Zeiten der automatischen Spülung eingestellt werden, ist wie folgt.

Siehe Tabelle auf der vorherigen Seite.

Bei SW1 ist der 4. Schalter oben, d. h. er ist eingeschaltet und die automatische Spülzeit ist auf 60 Sekunden festgelegt.

Für SW2 ist der 2. Schalter oben, d. h. er ist eingeschaltet und die Wartezeit für die automatische Spülung ist auf 60 Minuten festgelegt.

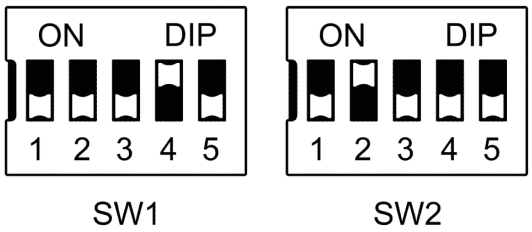


Abbildung 4-2: Ansicht der 5 DIP-Schalter

5. Lagerung bei Transport

- Bitte schützen Sie das System vor Verrutschen oder Umkippen – der Schwerpunkt liegt nicht in der Mitte des Systems.
- Wenn Sie das Gerät mit einem Gabelstapler transportieren wollen, achten Sie darauf, dass das Gerät nicht durch die Gabeln des Gabelstaplers beschädigt wird.
- Bitte schützen Sie die Geräte beim Tragen vor Stößen, da sonst die Geräteausstattung beschädigt werden könnte.
- Die Geräte müssen zwischen -4 °C und 40 °C gelagert und vor direkter Sonneneinstrahlung und Regen geschützt werden.
- Chemikalien und Membranen müssen gemäß den entsprechenden Lagerungsbedingungen gelagert werden, die in den zugehörigen Sicherheitsdatenblättern (MSDS, Material Safety Data Sheets) angegeben sind.

6. Installation

6.1.1 Vorsichtsmaßnahmen vor der Installation

- Bitte lesen Sie vor der Installation sorgfältig den Abschnitt 2.2 GESUNDHEIT UND SICHERHEIT.
- Anschlüsse müssen von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Vor der Installation müssen alle Gesundheits- und Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.
- Die Installationsfläche muss eben sein.
- Wenn Sie die Systeme auf einen Sockel stellen wollen, müssen diese Sockel dem Gewicht der Systeme standhalten.
- Der Ort, an dem die Geräte installiert werden sollen, muss über eine Klimaanlage verfügen.
  Die Dosierchemikalien müssen in einem anderen Raum untergebracht werden. Dieser Raum muss mit einer Klimaanlage ausgestattet sein, damit das System vor chemischen Dämpfen geschützt ist.
- Für Konzentratwasser und Leckagen des Systems muss eine ausreichende Abflusskapazität vorgesehen werden.
- Die Tragfähigkeit des Aufstellungsortes muss mindestens das 1,5-fache des Gewichts des Betriebssystems betragen.

6.1.2 Hydraulische Installation

Hydraulische Installation von Umkehrosmosesystemen der Serie Pallas, einschließlich der nachstehenden Verrohrungsarbeiten:

- Zwischen Rohwassertank oder Vorbehandlungssystem und dem Zulauf des RO-Systems
- Zwischen dem Konzentratwasserauslass des RO-Systems und der Abflussleitung des Konzentratwassers
- Zwischen dem Permeatwasserauslass des RO-Systems und dem Permeatwassertank
- In Systemen mit CIP: zwischen CIP-Tank und Umkehrosmosegerät, zwischen CIP-Überlauf mit CIP-Abfluss und -Ablauf

Dementsprechend müssen Sie bei der Installation der Hydraulik die folgenden Vorsichtsmaßnahmen beachten:

(1) Sie müssen bei der Installation Armaturen verwenden, die der vorgesehenen Druckklasse entsprechen.

(2) Die Anschlüsse für Speisewasser, Permeat und Abflussleitungen werden vor Ort vorgenommen.

(3) Für den Anschluss an den Rohwasserzulauf müssen Sie einen geeigneten Rohrdurchmesser und eine geeignete Druckklasse wählen.

(4) Die Permeatwasserleitungen müssen mit dem entsprechenden Rohrdurchmesser und der entsprechenden Druckklasse an den Permeatwassertank angeschlossen werden.

(5) Der Gegendruck der Permeatwasserleitung darf maximal 0,5 bar betragen. Besteht die Möglichkeit eines Drucks von mehr als 0,5 bar, müssen Sie ein Rückschlagventil an diese Leitung anschließen. Wenn der Druck mehr als 0,5 bar beträgt, ist es ratsam, einen zusätzlichen Tank mit Gegendruck hinzuzufügen.

(6) Der Durchmesser des Permeatwasseranschlussrohrs kann einen größeren Durchmesser als das Permeatwasserauslassrohr haben.

(7) Wenn Sie ein Absperrventil an der Permeatwasserleitung anbringen müssen, müssen Sie ein Sicherheitsventil davor anbringen.

(8) Der Schwimmerschalter für das Permeatwasser muss an den aktuellen Permeatwassertank angeschlossen werden. Der Schwimmerschalter ist bereits mit der Hauptbedientafel verbunden, falls dies nicht der Fall ist, folgen Sie bitte den Anweisung im Schaltplan.

(9) Konzentratwasserleitungen müssen mit Rohren mit entsprechendem Durchmesser und der entsprechenden Druckklasse an den Ablauf angeschlossen werden.

(10) Wenn die Permeat- und Konzentratleitungen eine geringere Höhe haben als die Osmoseleitung und wenn die Möglichkeit eines Vakuums besteht, müssen Sie einen Vakuumbrecher an diesen Leitungen installieren.

(11) Bei Systemen mit Förderpumpe vor den RO- und Vorfiltrationssystemen müssen bei den Anschlüssen die entsprechenden Rohrdurchmesser und die entsprechende Druckklasse überprüft werden.

6.1.3 Elektrische Installation

Die elektrische Installation des Umkehrosmosesystems der Serie Pallas umfasst die nachstehenden elektrischen Arbeiten:

- Hauptstromanschluss an der Bedientafel
- Kabelverbindungen mit Steckdose, sofern vorhanden
- Bei Vorfilterung: Signalanschluss für die Vorbehandlung bei Rückspülung

Bitte beachten Sie dazu die nachstehenden Anweisungen:

(1) Sie müssen sich vergewissern, dass der Hauptschalter geschlossen ist, bevor Sie das System mit Strom versorgen.

(2) Die Energieversorgungsleitung darf maximal 2 Meter vom Gerät entfernt sein. Wenn sie länger ist, muss der Kabeldurchmesser entsprechend der neuen Länge neu festgelegt werden.

(3) Die Anschlüsse, die an der Bedientafel vorgenommen werden, müssen entsprechend dem Schema in der Bedientafel ausgeführt werden. Tabellen mit den Standard-Klemmleisten finden Sie in Abschnitt *11 ANHÄNGE als Anhang 3 – Elektrische Schaltpläne*.

(4) Hauptenergieanschluss:

- Muss an die Nummern 1, 2 und 3 in den X1-Klemmleisten der einphasigen (230 V AC) Pallas-Bedientafeln angeschlossen werden[5].
- Muss an die Nummern 1, 2, 3, 4 und 5 in den X1-Klemmleisten der dreiphasigen (380 V AC) Pallas-Bedientafeln angeschlossen werden[6]. Sie müssen die Phasen in der Bedientafel korrekt anschließen. In 3-Phasen-Systemen gibt das Phasenschutzrelais einen Fehler aus, wenn Sie einen falschen Anschluss vornehmen. Dies wird im Abschnitt *6.2.6 „Thermischer und Motorphasenschutzalarm“* näher erläutert. Das Standard-Elektroschema ist in Abschnitt *11 ANHÄNGE*aufgeführt.

(5) Beim Anschluss von Kabeln müssen Sie einen Kabelschuh verwenden.

(6) Wenn sich die Verschraubung der Bedientafel lockert, kommt es zu einer Erwärmung der Anschlusspunkte. Die Schrauben dürfen also nicht locker sein, sondern müssen ordnungsgemäß angezogen sein.

(7) Wenn Sie die Schrauben zu fest anziehen, werden die Schraubenköpfe beschädigt. Ziehen Sie die Schrauben also bitte nicht zu fest an.

(8) Das Gerät wird mit angeschlossenem Schwimmerschalter ausgeliefert. Schwimmer für den Permeatwasserstand müssen im Permeatwassertank belassen werden. Wenn der Permeatwassertank so weit entfernt ist, dass das Kabel des Schwimmerschalters nicht reicht, können Sie die Kabel verlängern.

(9) Ist ein Dosiertank vorhanden, müssen die Kabel mit der Hauptbedientafel verbunden werden.

(10) Wenn ein CIP-System vorhanden ist, müssen Sie das Kabel von Pumpe und Schwimmer für die chemische Reinigungseinheit an der Steckdose anschließen.

(11) Es gibt Brückenschaltungen an den Klemmleisten von L + 24 VDC (9) und Signal für Filterreinigung (10) innerhalb der Klemmleistengruppe von X2. Ist eine Vorbehandlung im System vorhanden und das Umkehrosmosesystem muss gestoppt werden, wenn im Rahmen der Vorbehandlung gerade die Rückspülung läuft, muss das Signal zum Stoppen des Systems während der Rückspülung verbunden sein. Das Standard-Elektroschema ist in Abschnitt *11 ANHÄNGE*aufgeführt.

5. 1 = Phase, 2= Neutral und 3 = Erde
6. 1 = R Phase, 2= S Phase, 3 = T Phase, 4 = Neutral und 5 = Erde

6.1.4 Einsetzen der Membranen

SETZEN SIE KEINE MEMBRANEN IN DRUCKBEHÄLTER EIN, WENN SIE DIESE NICHT IN KURZER ZEIT IN BETRIEB NEHMEN WOLLEN. DIE MEMBRANEN SOLLTEN MIT EINER SCHUTZLÖSUNG IN DER VERPACKUNG AUFBEWAHRT WERDEN UND MÜSSEN INNERHALB KURZER ZEIT NACH DER ENTNAHME AUS DER VERPACKUNG IN BETRIEB GENOMMEN WERDEN. SIE MÜSSEN IMMER SICHERSTELLEN, DASS DIE MEMBRANEN IM WASSER SIND ODER SIE IMMER IN IHRER SCHUTZLÖSUNG AUFBEWAHREN. ANDERNFALLS BESTEHT DIE GEFAHR DES AUSTROCKNENS DER MEMBRANEN, WAS SICH NEGATIV AUF DIE LEISTUNG DER MEMBRANEN AUSWIRKT.

6.1.4.1 Spülung

(1) Sie müssen das gesamte System (Leitungen, Pumpen, Druckbehälter usw.) mit sauberem Wasser spülen, bevor Sie die Membranen in die Druckbehälter einsetzen. Das verhindert die Beschädigung der Membranen durch verschiedene Schmutzpartikel, Schutzmaterialien und Lösungsmittel.

6.1.4.2 Vorbereitung des Druckbehälters

(1) Lösen Sie die Abdeckungen der Druckbehälter von beiden Seiten.

(2) Lösen Sie alle Teile (O-Ringe, Membrankopfadapter usw.) von den Druckbehälterabdeckungen, waschen Sie sie mit Wasser ab und legen Sie sie an einen sauberen Ort.

(3) Überprüfen Sie die Anzahl der O-Ringe, der Adapter und der Anschlüsse der Abdeckungen und kontrollieren Sie, ob es sich um richtige oder falsche Teile handelt.

(4) Reinigen Sie das Innere des Druckbehälters von Staub und anderen Partikeln, die die Membranoberfläche mechanisch beschädigen könnten.

(5) Bedecken Sie eine Schwammkugel mit einem Handtuch oder Stoff. Tauchen Sie diese Kugel in eine 50- bis 75-prozentige Glyzerin-Wasser-Lösung ein. Behandeln Sie die Innenseite des Druckbehälters mit dieser Schwammkugel an einem Seil oder PVC-Rohr.[7] Auf diese Weise werden die Innenwände von Druckbehältern mit Glyzerin behandelt und Sie können die Membranen leichter einsetzen.

(6) Eine andere Möglichkeit besteht darin, einen PVC-Korken, dessen Durchmesser kleiner als der Durchmesser des Druckbehälters ist, so viel mit einem Baumwollstoff[8] zu umwickeln, bis er die Innenwände des Druckbehälters berührt. Verbinden Sie den mit Baumwollstoff umwickelten Korken mit einem Seil, das länger als der Druckbehälter ist, und ziehen Sie es durch den Druckbehälter. Die Innenwände des Druckbehälters werden auf diese Weise glyzeriniert.

(7) Montieren Sie die Abdeckungen auf der Konzentratwasserseite nach der Reinigung des Druckbehälters[9]. Behandeln Sie die Abdeckungen der Druckbehälter und die O-Ringe im Membrankopfadapter mit einer sehr dünnen Silikonschicht.

6.1.4.3 Membranen einsetzen

(1) Stellen Sie sicher, dass alle Abdeckungen auf der Konzentratwasserseite geschlossen sind.

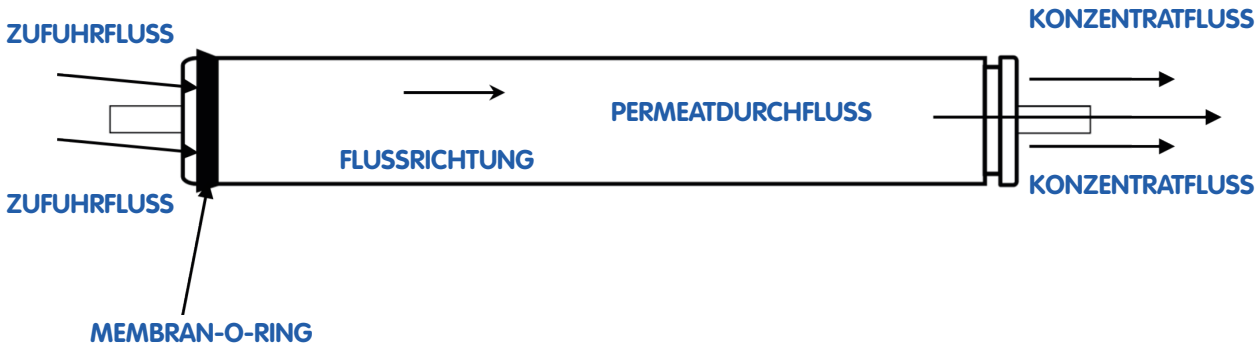
(2) Registrieren Sie die Seriennummern der Membranen entsprechend ihrem Platz in den Druckbehältern. Dies ist für Sondenmessungen im Falle eines TDS-Anstiegs in einem bestimmten Druckbehälter erforderlich, um zu prüfen, welche Membran ein Problem hat.

(3) Öffnen Sie 1/3 der Verpackung der Membran. Auf diese Weise wird der Kontakt der Bediener mit der faserverstärkten Kunststoffaußenfläche und der Schutzlösung der Membranen reduziert.

(4) Schieben Sie die Membran von der Zulaufseite her vorsichtig in den Druckbehälter und entfernen Sie dabei die Verpackung. Vermeiden Sie den Kontakt mit Membranschutzlösungen.

7. Versuchen Sie, die Oberfläche des Druckbehälters bei Verwendung eines Rohrs nicht zu beschädigen. 8. Eingetaucht in 50- bis 75-prozentige Glyzerin-Wasser-Lösung.
9. Montieren Sie die Abdeckungen absolut korrekt, um ein Gleiten der Abdeckungsdichtung zu verhindern. 10. Die Zufuhrseiten aller Membranen im System können unterschiedlich sein.

(5) Legen Sie die Membranen immer von der Zufuhrseite her ein.[10] Legen Sie die Membranen in Pfeilrichtung ein (Pfeil auf der Membran) und vermeiden Sie ein Gleiten des Membran-O-Rings.



(6) Behandeln Sie den Membran-O-Ring mit Glyzerinlösung oder Silikon und schieben Sie ihn bis zur Abdeckung auf der anderen Seite des Membranbehälters.

(7) Nachdem Sie alle Membranen eingesetzt haben, montieren Sie die Abdeckungen auf der Zulaufseite.[11] Schmieren Sie den Gehäusedeckel und die O-Ringe am Adapter der Membranabdeckung vor der Montage mit einer sehr dünnen Silikonschicht.

6.1.5 Demontage

Sollte es aus irgendeinem Grund notwendig sein, das System abzuschalten oder auszutauschen, demontieren Sie das System sehr sorgfältig anhand der folgenden Schritte:

(1) Schalten Sie die Stromzufuhr von der Hauptbedientafel ab.

(2) Unterbrechen Sie die Stromzufuhr zur Hauptbedientafel und lösen Sie die Stromversorgungskabel im Inneren der Bedientafel.

(3) Schließen Sie die Zulauf- und Ablaufventile vollständig, um das System zu isolieren.

(4) Entfernen Sie die Dosierschläuche im Dosiersystem (falls vorhanden).

(5) Demontieren Sie die Stromversorgung der Dosierpumpen (falls vorhanden) und lösen Sie sie von der Bedientafel.

(6) Wenn am Fahrgestellrahmen Feststellschrauben vorhanden sind, müssen diese demontiert und das Fahrgestell beweglich gemacht werden.

(7) Entfernen Sie die Abdeckungen der Druckbehälter und lösen Sie die Membranen. Bewahren Sie die Membranen in der entsprechenden Membranschutzlösung auf.

(8) Wenn das System ausgetauscht werden soll, muss dies unter Berücksichtigung des Schwerpunkts mit einem geeigneten Kran oder Gabelstapler erfolgen.

(9) Demontierte Geräte und Leitungen können mit den gleichen Montageschritten wieder montiert werden.

11. Montieren Sie die Abdeckungen sehr gerade, um ein Verrutschen der Abdeckungsdichtung zu verhindern.

7. INBETRIEBNAHME

7.1 VORSICHTSHINWEISE VOR DER INBETRIEBNAHME

Lesen Sie die folgenden Anweisungen vor der Inbetriebnahme des montierten Systems sorgfältig durch und befolgen Sie sie.

- Überprüfen Sie alle mechanischen und elektrischen Anschlüsse.
- Je nach Qualität des Rohwassers, mit dem das RO-System gespeist wird, benötigen Sie möglicherweise ein Vorbehandlungssystem. Für die Vorbehandlung können Systeme zur Filtration, Enthärtung usw. vorhanden sein. Sie können die Wasserqualität auch durch die Dosierung von Chemikalien auf die gewünschten Parameter bringen. Bei einer Vorbehandlung sollte das Umkehrosmosegerät während der Reinigung/Rückspülung der Vorbehandlung durch Empfang eines Signals von der Vorbehandlung gestoppt werden.[12]
- Lösen Sie Probleme mit Vorbehandlungssystemen vor Inbetriebnahme. Vergewissern Sie sich, dass sie ohne Probleme funktionieren.
- Überprüfen Sie die Zweckmäßigkeit der Rohre und Armaturen entsprechend dem technischen Aufbau des Systems.
- Überprüfen Sie die Anzahl und den Aufbau der Dosiersysteme (falls vorhanden); die Verbindungen zwischen den Dosiersystemen und den Bedientafeln. Überprüfen Sie auch die Zweckmäßigkeit der Dosierlösung.
- Überprüfen Sie die elektrischen Anschlüsse der Schwimmer. Vergewissern Sie sich, dass die Signale, die an der Bedientafel ankommen, korrekt sind.
- Prüfen Sie die Kabelverbindungen und die montierten Instrumente.
- Prüfen Sie, ob die elektrischen Einspeisungen des Stellantriebs oder der Magnetventile vorhanden sind oder nicht.
- Vergewissern Sie sich, dass das Entlüftungsventil des Kartuschenfilters funktioniert. Gehen Sie bei der Überprüfung des Ventils vorsichtig vor. Wenn Sie bereits Wasser in das System eingespeist haben, kann hier unter Druck stehendes Wasser herausspritzen.
- Überprüfen Sie die Anzahl der Kartuschen am Kartuschenfilter sowie die Zweckmäßigkeit der Montage.
- Überprüfen Sie die Kabelanschlüsse der Nieder- und Hochdruckschalter sowie die Zweckmäßigkeit der eingestellten Werte.
- Prüfen Sie die elektrische Speisung der Pumpen und stellen Sie sicher, dass die elektrische Speisung korrekt ist. Prüfen Sie auch auf korrekte Pumpendrehung.
- Vergewissern Sie sich, dass das Wasser, das dem RO-Gerät zugeführt wird, kein freies Chlor, keine Schwebstoffe und keine Trübung enthält.
- Prüfen Sie, ob alle manuellen und automatischen Ventile in der richtigen Position sind.
- Prüfen Sie, falls erforderlich, den Füllstand der Dosiertanks und stellen Sie sicher, dass die Chemikalien nicht degeneriert sind.
- Prüfen Sie, ob die Chemikaliendosierer einsatzbereit sind und ob ihre Dosiereinstellungen geeignet sind.
- Überprüfen Sie die Ausrichtung aller Rückschlagventile, einschließlich der Permeatwasser-Rückschlagventile.
- Prüfen Sie, ob die Motoranschlüsse (Stern oder Dreieck) gemäß den Zeichnungen auf der Innenseite der Kappen richtig oder falsch sind.

7.2 SCHRITTE ZUR INBETRIEBNAHME

- Die Inbetriebnahme kann im Bedarfsfall durch eine autorisierte Abteilung von ESLİ nach der Montage und Fertigstellung der Kontrollen vor der Inbetriebnahme erfolgen. Falls erforderlich, kann auch eine Betreuung durch ESLİ erfolgen.
- Analysieren Sie das Rohwasser und überprüfen Sie, ob die Ergebnisse innerhalb der Grenzwerte für das Standarddesign liegen oder nicht. Sollte eines der Ergebnisse nicht innerhalb dieser Grenzwerte liegen, wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst von ESLİ, bevor Sie Rohwasser in das System einspeisen.

12. Wenn der RO-Zufuhrfluss bei Eintritt der Vorbehandlungseinheiten in die Reinigungs-/Rückspülphase nicht zu sehr beeinträchtigt wird (z. B. wenn mehr als ein Filter in der Vorbehandlung vorhanden ist und wenn Sie sicher sind, dass das Vorbehandlungssystem in der Reinigungs-/Rückspülphase genügend Durchfluss für die Umkehrosmose bereitstellt), kann das RO-System weiterhin Wasser produzieren, ohne in den Standby-Modus zu gehen.

- Achten Sie darauf, dass das Rohwasser enthärtet ist. Wenn das Rohwasser nicht enthärtet ist, denken Sie daran, dass Antiscalant dosiert werden muss. Wenden Sie sich für die richtige Dosierung an unseren technischen Kundendienst.
- Vergewissern Sie sich, dass das System mit ausreichend Durchfluss und Druck versorgt wird.
- Setzen Sie die Membranen wie in Abschnitt 5.2.4.3 „Membranen einsetzen“ beschrieben ein.
- Bringen Sie den Hauptschalter auf der linken Seite der Bedientafel in Position 1.
- Öffnen Sie das Ventil für konzentriertes Wasser vollständig.
- Schalten Sie das Hochdruckeinstellventil auf „halboffene Position“.
- Wenn das System einen Alarm auslöst, überprüfen Sie die erforderlichen Kontrollen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8 FEHLERBEHEBUNG:
- Lassen Sie die Luft, die sich möglicherweise im System befindet, über das Luftablassventil am Kartuschenfilter ab, wenn das System in Betrieb ist.
- Legen Sie die Betriebsparameter wie vorgesehen mit den Ventilen für Konzentrat, Rücklauf und Permeat fest.
- Wenn der Durchfluss hoch ist, können Sie ihn verringern, indem Sie das Hochdruckeinstellventil reduzieren. Wenn der Durchfluss zu gering ist, können Sie ihn durch Öffnen des Hochdruckeinstellventils erhöhen.
- Prüfen Sie die Leitfähigkeit des Permeatwassers mit einem Leitfähigkeitsmessgerät im System.
  Der Leitfähigkeitswert kann in den ersten 30 Minuten hoch sein. Bitte betrachten Sie den Wert nach den ersten 30 Minuten als tatsächlichen Wert.
- Prüfen Sie, ob Manometer, Durchflussmesser, Druckschalter und andere Geräte ordnungsgemäß funktionieren.
- Prüfen Sie, ob die Dosierpumpen (falls vorhanden) saugen oder nicht. Prüfen Sie die Dosierpumpe mit einer Messkappe auf richtige Dosierung. Lassen Sie möglicherweise vorhandene Luft mit einem Luftablassventil ab.
- Prüfen Sie, ob die Schwimmer Alarm ausgeben oder nicht.
- Überwachen Sie die Öffnungs- und Schließbedingungen von elektrisch betätigten Ventilen (falls vorhanden) und stellen Sie sicher, dass sie zur richtigen Zeit öffnen und schließen.
- Prüfen Sie, ob der Niederdruckschalter das System zur eingestellten Zeit abschaltet. Bitte stellen Sie einen Wert von mindestens 2 bar ein. Wie Sie die Druckschalter einstellen, erfahren Sie in Abschnitt 6.3 EINSTELLUNG DER NIEDRIG- UND HOCHDRUCKSCHALTER.
- Prüfen Sie, ob der Hochdruckschalter das System zur eingestellten Zeit abschaltet. Der eingestellte Druck muss etwa 1 bar höher sein als der Ausgangsdruck der Hochdruckpumpe.
- Prüfen Sie, ob bei Arbeiten an den Pumpen ungewöhnliche Geräusche, Vibrationen usw. auftreten oder nicht.
- Prüfen Sie, ob die Elektromotoren der Pumpen überhitzt sind oder nicht.
- Die Inbetriebnahmewerte müssen auf einem Datenblatt festgehalten werden. Dieses Formular dient der Identifizierung des Systems. Es muss täglich ausgefüllt werden, um jegliche Änderungen zu erfassen.
  Ein Beispiel für einen solches Blatt finden Sie in Abschnitt 11 ANHÄNGE.

7.2.1 Niederdruckalarm

Wenn das Speisewasser des Systems nicht ausreicht, schaltet das System ab und gibt einen Niederdruckalarm aus. Mögliche Gründe für diese Situation sind:

- Der 5-Mikron-Kartuschenfilter ist beim Start des Systems möglicherweise verstopft.
- Die Pumpen für die Rohwasserzufuhr funktionieren möglicherweise nicht.
- Es kann sein, dass aus irgendeinem Grund nicht genügend Wasser aus der Vorbehandlung kommt.
- Die Niederdruckschalter sind möglicherweise defekt.
- Die Anschlüsse des Niederdruckschalters sind möglicherweise falsch. Die Anschlüsse müssen an den Klemmennummern 1 und 4 des Druckschalters sein.[13]

13. Den Schaltplan für den Druckschalter finden Sie in Abschnitt 6.3 EINSTELLUNG DER NIEDER- UND HOCHDRUCKSCHALTER.

- Möglicherweise ist eines der Ventile in dem System, das die Wasserleitung speist, geschlossen.
- Die Richtung des Zulaufventils ist möglicherweise falsch.
- Der Sollwert für den Niederdruck ist möglicherweise falsch.

7.2.2 Hochdruckalarm

Wenn der Druck im System höher ist als der eingestellte, schaltet das System ab und gibt einen Hochdruckalarm aus. Mögliche Gründe für diese Situation sind:

- Wenn sich alte Membranen im Tank befinden, sind diese möglicherweise verstopft und müssen chemisch gereinigt werden. Wenn eine chemische Reinigung nicht funktioniert, müssen die Membranen gegen neue ausgetauscht werden.
- Die Konzentratwasserleitungen sind möglicherweise verstopft.
- Die Hochdruckschalter sind möglicherweise defekt.
- Die Anschlüsse des Hochdruckschalters wurden möglicherweise falsch gemacht. Die Anschlüsse müssen an den Klemmennummern 1 und 2 des Druckschalters sein.[14]

7.2.3 220-V-AC-Alarm

- Wenn die Lampe „AC 220V“ im Strömungsdiagramm (Hauptbedientafel) nicht grün leuchtet, bedeutet dies, dass ein Problem mit der Spannung vorliegt. Prüfen Sie die Glassicherung (2 A) auf der Elektronikkarte (in der Hauptbedientafel).
- Stellen Sie sicher, dass die Sicherung in der Bedientafel offen ist.
- Überprüfen Sie die Hauptenergiezufuhr.

7.2.4 24-V-AC-Alarm

- Wenn die Lampe „AC 24V“ nicht grün leuchtet, bedeutet dies, dass das System nicht mit 24 Volt versorgt wird. Prüfen Sie, ob am Eingang des Transformators in der Bedientafel 220 Volt anliegen und am Ausgang des Transformators in der Bedientafel 24 Volt Wechselstrom anliegen.
- Prüfen Sie die Kabelanschlüsse.

7.2.5 Alarm bei niedrigem Füllstand des Chemikalientanks

- Wenn in Ihrem System eine Dosierpumpe vorhanden ist, müssen die Kabel für den niedrigen Füllstand des Dosiertanks an die entsprechende Klemme der Dosierpumpe angeschlossen werden. Andernfalls gibt der Chemikalientank ein Niedrigstandsignal aus.
- Wenn in Ihrem System keine Dosierpumpe vorhanden ist, sind die Nummern 7 und 8 in der Klemmleiste X2 standardmäßig gebrückt. Überprüfen Sie gebrückte Kabel.
- Für niedrigen Chemikalienfüllstand: Das System wird mit einer Brückenschaltung geliefert. Entfernen Sie zuerst die vorhandene Brückenschaltung und schließen Sie den Sensor Ihres Tanks an demselben Anschlusspunkt an.

7.2.6 Thermischer und Motorphasenschutzalarm[15]

Bei 3-Phasen-Systemen werden die Motordrehrichtung und die Phasenreihe standardmäßig eingestellt. Wenn der Anschluss der Eingangsphase hergestellt ist, muss die LED am Phasenschutzrelais des Motors grün leuchten.
Falls erforderlich, muss die Richtung des Phasenanschlusses geändert und die richtige Reihenfolge beachtet werden.
Der Wärmeschutzwert muss auf den entsprechenden Strom gemäß dem Motortypenschild eingestellt werden.
Wenn die LED-Lampe für Fehler aufleuchtet, gibt es 2 mögliche Gründe:

1. Die Phasenfolge in der Bedientafel ist nicht korrekt. Die Reihenverbindung muss überprüft werden.
2. Der thermische Motorschutz ist nicht geöffnet, er muss geöffnet sein.

14. Den Schaltplan für den Druckschalter finden Sie in Abschnitt 6.3 EINSTELLUNG DER NIEDER- UND HOCHDRUCKSCHALTER.
15. Wird nur in 3-Phasen-Systemen verwendet.

7.3 EINSTELLUNG DER NIEDER- UND HOCHDRUCKSCHALTER

(1) Entfernen Sie die Schraube (1) am Schalter.

(2) Stellen Sie die DIFFERENZ (4) mit einem geraden Schraubendreher (2) und den BEREICH (5) mit einem Kreuzschlitzschraubendreher (3) ein.

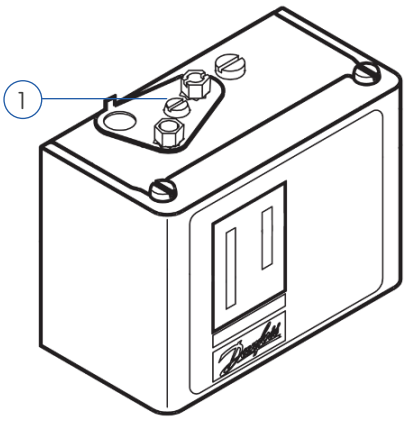


Abbildung 6-1: Perspektivische Ansicht des Druckschalters

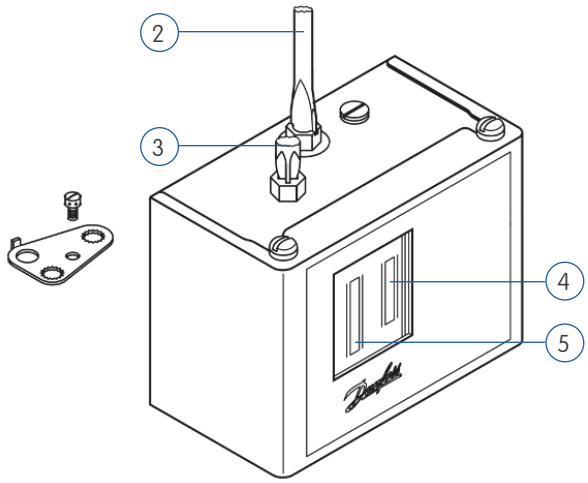
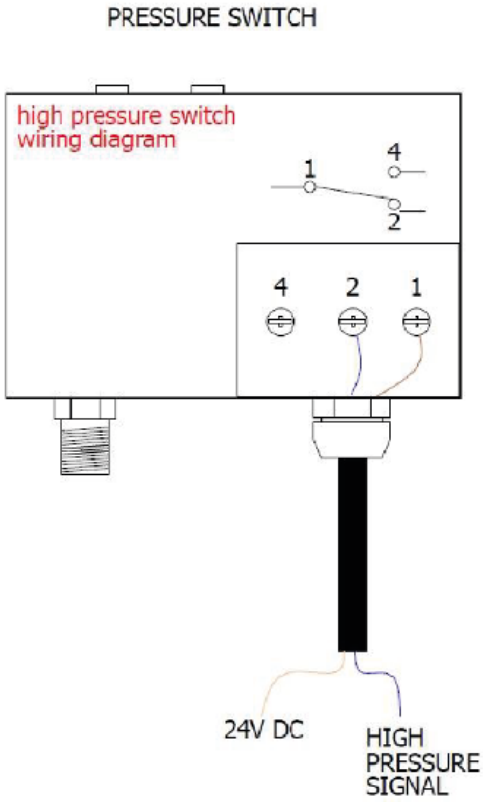
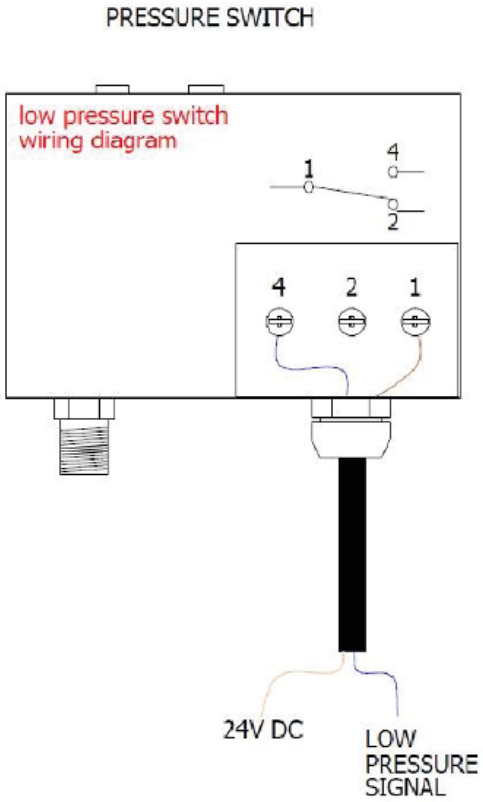


Abbildung 6-2: Einstellen des Druckschalters

(3) Der Niederdruckschalter stoppt das System, wenn der Systemdruck ≤ Bereich - Differenz liegt.
Zum Beispiel: Wenn der Bereich = 3 bar und die Differenz = 1 bar beträgt und der Systemdruck unter 2 bar sinkt, stoppt der Schalter für den niedrigen Füllstand aus Sicherheitsgründen das gesamte System.
Auch hier gilt: Bereich = 4 bar und Differenz = 2 bar, wenn der Systemdruck auf unter 2 bar abfällt, stoppt der Niederdruckschalter aus Sicherheitsgründen das gesamte System. Wenn Sie den Wert für die Differenz größer als für den Bereich einstellen, wird das System nie wegen Unterdruck angehalten.

(4) Der Hochdruckschalter stoppt, wenn der Systemdruck ≥ Bereich + Differenz liegt.
Zum Beispiel: Wenn der Bereich = 8 bar und die Differenz = 2 bar beträgt und der Systemdruck auf 10 bar oder höher steigt, stoppt der Schalter für den hohen Füllstand aus Sicherheitsgründen das gesamte System.
Auch hier gilt: Bereich = 9 bar und Differenz = 1 bar, wenn der Systemdruck auf 10 bar oder höher steigt, stoppt der Hochdruckschalter aus Sicherheitsgründen das gesamte System.





7.4 EINSTELLUNG DES LEITFÄHIGKEITSMESSGERÄTS

Das Leitfähigkeitsmessgerät, das in den Umkehrosmosesystemen der Pallas-Serie vorhanden ist, ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Ansicht kann aufgrund von Verbesserungen und Aktualisierungen ein wenig abweichen.

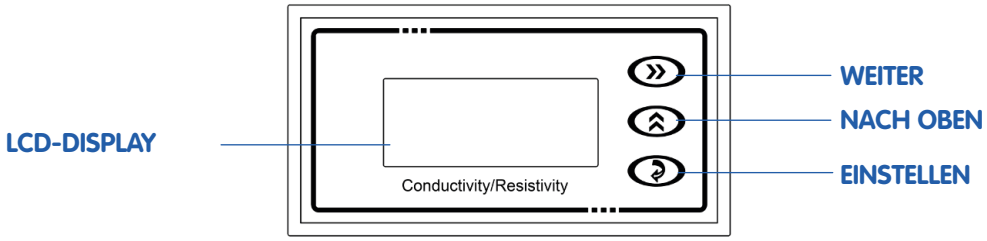


Abbildung 6-3: Standard-Leitfähigkeitsmessgerät

Wenn das System mit Strom versorgt wird, können Sie auf der LCD-Anzeige zwischen Leitfähigkeit und Temperatur wechseln, indem Sie die Taste mit dem PFEIL NACH OBEN drücken. Sie können zwischen den Einheiten ppm und µs/cm umschalten, indem Sie die Taste EINSTELLEN drücken.

7.4.1 Einstellen des K-Faktors des Leitfähigkeitsmessgeräts

(1) Wenn auf dem Gerät der Bildschirm für die Leitfähigkeitsmessung angezeigt wird, halten Sie die Taste EINSTELLEN 3 Sekunden lang gedrückt, um die Seite mit den Einstellungen aufzurufen.

(2) Die Zahl 1.000 blinkt auf dem Bildschirm.[16] Drücken Sie erneut die Taste EINSTELLEN. Es blinkt nur 1 Ziffer. Wählen Sie eine Ziffer, die Sie ändern möchten, indem Sie Taste WEITER drücken, und geben Sie den K-Faktor-Wert (der auf der Leitfähigkeitssonde steht) ein, indem Sie die Taste NACH OBEN drücken.

(3) Drücken Sie zur Bestätigung die Taste EINSTELLEN, wenn Sie den Wert an der Leitfähigkeitssonde eingegeben haben.

7.4.2 Einstellen der Leitfähigkeitsmesseinheit

(1) Wenn auf dem Gerät der Bildschirm für die Leitfähigkeitsmessung angezeigt wird, halten Sie die Taste EINSTELLEN 3 Sekunden lang gedrückt, um die Seite mit den Einstellungen aufzurufen.

(2) Die Zahl 1.000 blinkt auf dem Bildschirm.[17] Drücken Sie erneut zweimal die Taste EINSTELLEN. Wenn das Wort „UNIT“ (Einheit) auf dem Bildschirm angezeigt wird, wählen Sie ppm oder µs/cm aus, indem Sie die Taste NACH OBEN drücken.

(3) Drücken Sie Taste EINSTELLEN, um die Einheit der Leitfähigkeitsmessung zu bestätigen.

7.4.3 Einstellen der Sollwerte für das Leitfähigkeitsmessgerät

(1) Wenn der Bildschirm für die Leitfähigkeitsmessung angezeigt wird, halten Sie die Taste EINSTELLEN 3 Sekunden lang gedrückt, um die Seite mit den Einstellungen aufzurufen.

(2) Die Zahl 1.000 blinkt auf dem Bildschirm.

(3) Drücken Sie erneut dreimal die Taste EINSTELLEN. Auf dem Bildschirm wird das Wort „Hi“ angezeigt, was für „hoch“ steht. Wenn der Leitfähigkeitswert, der durch die Sonde fließt, höher ist als die Zahl auf dem Bildschirm, gibt das System einen „Alarm für hohe Leitfähigkeit“ aus.

(4) Wählen Sie eine Ziffer, die Sie ändern möchten, indem Sie die Taste WEITER drücken, und geben Sie den Leitfähigkeitswert ein, den das System als Alarm ausgeben soll, indem Sie die Taste NACH OBEN drücken.

(5) Drücken Sie die Taste EINSTELLEN. Auf dem Bildschirm wird das Wort „Lo“ angezeigt, was für „niedrig“ steht. Wenn der Leitfähigkeitswert, der durch die Sonde fließt, niedriger ist als die Zahl auf dem Bildschirm, gibt das System einen „Alarm für niedrige Leitfähigkeit“ aus.

16. Wenn der K-Faktor des Geräts zuvor geändert wurde, wird ein geänderter K-Faktor anstelle von 1.000 angezeigt.
17. Wenn der K-Faktor des Geräts zuvor geändert wurde, wird ein geänderter K-Faktor anstelle von 1.000 angezeigt.

(6) Wählen Sie eine Ziffer, die Sie ändern möchten, indem Sie die Taste WEITER drücken, und geben Sie den Leitfähigkeitswert ein, den das System als Alarm ausgeben soll, indem Sie die Taste NACH OBEN drücken.

(7) Drücken Sie Taste EINSTELLEN, um die ausgewählte Einheit der Leitfähigkeitsmessung zu bestätigen.

8. BETRIEB UND WARTUNG

8.1 BETRIEB

Das System muss gemäß den Warnhinweisen und Informationen im Benutzerhandbuch ordnungsgemäß betrieben werden. Obwohl das System vollautomatisch arbeitet, wird es Situationen geben, in denen ein Eingreifen des Bedieners erforderlich ist. Aus diesem Grund ist es wichtig, die Funktionsweise des Systems gut zu verstehen und bewusst einzugreifen.

Der Bediener muss täglich das im Abschnitt 11 ANHÄNGE enthaltene Datenprotokollblatt ausfüllen und in der Lage sein, durch Vergleich mit den vorherigen Daten Kommentare abzugeben. Wenn es große Unterschiede zwischen dem am Vortag aufgezeichneten Wert des Membran-Eingangsdrucks und dem Wert des Membran-Eingangsdrucks am nächsten Tag gibt, sollte der Grund dafür untersucht werden. Oder wenn die Leitfähigkeit des Permeatwassers (des Produkts) innerhalb einer Woche allmählich ansteigt, sollte diese Situation analysiert und untersucht werden, um den Grund dafür zu finden. Je bewusster und sachkundiger der Betreiber der Anlage ist, desto länger wird die Lebensdauer des RO-Geräts sein. Bedingungen, die ein Eingreifen des Bedieners erfordern, sind unten aufgeführt.

(1) Wenn das System einen Alarm auslöst, muss dieser überprüft und die Ursache des Alarms behoben werden. Danach kann das System neu gestartet werden.

(2) Bei Wasserlecks an Armaturen oder Installationsleitung, muss das Leck beseitigt und die Anlage erneut in Betrieb genommen werden.

(3) Stoppen oder Starten des Systems aus irgendeinem Grund.

(4) Chemische Reinigung von Membranen.

(5) Schutz der Membranen während längerer Pausen.

(6) Kontrolle des Füllstands in den Chemikalientanks und ggf. Nachfüllen von Chemikalien.

(7) Abgesehen davon sollten Sie sich bei Problemen mit dem System an den technischen Kundendienst von ESLİ wenden.

8.2 Wartung

8.2.1 Regelmäßige Wartung

Die meisten Bedingungen, die für die Wartung des Systems erforderlich sind, werden von den derzeitigen Alarmmechanismen erkannt. Tritt jedoch ein Alarm auf, der dringendere und teurere Eingriffe erfordert, ist es besser, die Probleme und die unten genannten möglichen Hauptursachen routinemäßig zu überprüfen, ohne auf das Auftreten des Alarms zu warten. Es wird empfohlen, ein Formblatt zu den Wartungspraktiken zu erstellen und die durchgeführten Wartungsarbeiten in diesem Formblatt zu vermerken. Häufig auftretende Probleme und die zu ihrer Vermeidung durchzuführenden Wartungsarbeiten können mithilfe dieses Formblatts leichter ermittelt werden.

8.2.1.1 Tägliche Wartung 

- Überprüfen Sie die statischen und dynamischen Elemente der Anlage.
- Prüfen Sie, ob Wasserlecks vorhanden sind, und reparieren Sie diese gegebenenfalls. Tragen Sie nicht reparierte Lecks und Fehler in das Schichtbuch ein.
- Entlüften Sie die Dosierpumpen (falls vorhanden) und kontrollieren Sie, ob sie die gewünschte Menge an Chemikalien fördern.
- Prüfen Sie den Eingangs- und Ausgangsdruck des Kartuschenfilters. Wenn der Druckunterschied zwischen Ein- und Ausgang 0,8 bar übersteigt, muss der Kartuschenfilter ausgetauscht werden.

- Prüfen Sie die Durchflussmenge von Permeat- und Konzentratwasser. Wenn sich die Inbetriebnahmewerte ändern, untersuchen Sie die Ursachen.
- Überprüfen Sie die Drücke an den Manometern in den entsprechenden Teilen des Systems. Wenn sich die Drücke ändern, untersuchen Sie die Ursachen.
- Prüfen Sie die Temperatur des RO-Zulaufwassers.
- Prüfen Sie die Effizienz des RO-Systems.
- Prüfen Sie den Chemikalienverbrauch (falls eine Chemikaliendosierung vorhanden ist).

8.2.1.2 Wöchentliche Wartung

- Wiederholen Sie die Verfahren für die täglichen Wartung.
- Überprüfen Sie die Armaturen. Wenn es Lecks gibt, müssen diese repariert werden.
- Füllen Sie die Dosiertanks auf (falls vorhanden).
- Prüfen Sie, ob das Innere von Chemikalienspeichertanks sauber ist.
- Stellen Sie sicher, dass das Systemdatenprotokoll ausgefüllt ist.
- Prüfen Sie, ob die Pumpen und Ventile ordnungsgemäß funktionieren.
- Überprüfen Sie die RO-Betriebseffizienz
- Reinigen Sie die Geräte der Anlage.

8.2.1.3 Monatliche Wartung

- Wiederholen Sie die Verfahren für die tägliche und wöchentliche Wartung.
- Reinigen Sie die Schalttafeln mit Druckluft.
- Überprüfen Sie die Kalibrierungen von pH-, ORP- und Leitfähigkeitsanalysatoren (falls vorhanden). Wenn die Kalibrierungen nicht gut sind, müssen sie kalibriert werden.
- Führen Sie Manometerdruckprüfungen durch.
- Überprüfen Sie den Filter auf Anzeichen von Verschmutzung, indem Sie die den Kartuschenfilter herausnehmen.
- Prüfen Sie auf Anzeichen von Verschmutzung, indem Sie die Membrankappen entfernen.
- Führen Sie Funktionstests der Nieder- und Hochdruckschalter durch.
- Führen Sie Funktionstests des Niveauschalters bzw. der Niveauschalter durch.
- Prüfen Sie Stromwerte, Durchflussmenge, Druck, Geräusche und Vibrationen der Pumpe.
- Prüfen Sie, ob alle Ventile im System vollständig geöffnet und geschlossen sind.

8.2.1.4 Jährliche Wartung

- Wiederholen Sie die Verfahren für die wöchentliche und monatliche Wartung.
- Prüfen Sie die elektrischen Verbindungen und reinigen Sie sie (falls erforderlich). Ersetzen Sie defekte Teile.
- Führen Sie eine allgemeine Reinigung durch.
- Überprüfen Sie die Befestigungs- und Nivellierausrüstung gemäß den Anweisungen des Geräteherstellers. Dies sollte insbesondere bei Pumpen und Elektromotoren geschehen.
- Schmiermittel und Lager der Pumpen sind zu überprüfen und ggf. zu wechseln bzw. zu ergänzen.
- Demontieren Sie elektrisch betätigte und handbetätigte Ventile und überprüfen Sie ihre Dichtungen und Wellen und ersetzen Sie sie gegebenenfalls.
- Falls erforderlich, sollten die Membranen durch chemische Reinigung gereinigt werden.
- Die jährlichen Systemdaten sollten überprüft und gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Effizienzverluste des Systems neu berechnet werden.

8.2.2 Außerbetriebnahme

Wenn das System aus irgendeinem Grund außer Betrieb genommen werden muss, ist das Außerbetriebnahmeverfahren zu befolgen. Andernfalls ist bakterielles Wachstum in den Poren der Membranen zu erwarten und die Membranstruktur wird beschädigt.

Das CIP-System muss während des Außerbetriebnahmeprozesses in Betrieb sein. Wenn Sie kein CIP-System im System haben, können Sie dies durch die Installation eines externen CIP-Systems erreichen.

Bei einer Außerbetriebnahme muss das System mit Konservierungslösung befüllt werden und die relevanten Daten sollten protokolliert werden. Falls vorhanden, müssen Notizen zu verschiedenen Praktiken oder Beobachtungen in die Tabelle eingetragen werden. Der Zeitplan ist in der Nähe des Systems gut sichtbar und sollte an einer geeigneten Stelle aufgehängt werden.

8.2.2.1 Deaktivierung des Systems bei kurzzeitiger Außerbetriebnahme

Die Membranen müssen gemäß dem Verfahren für eine kurzzeitige Außerbetriebnahme von länger als 24 Stunden und bis zu 96 Stunden aufbewahrt werden.

Verfahren bei kurzfristiger Außerbetriebnahme:

1. Indem Sie mit RO-Produktwasser spülen, wird die Luft im Tank und in der Membran zusammen mit dem Schmutz in der Membran herausbefördert.
2. Wenn die Behälter vollständig mit Wasser gefüllt werden, werden alle Ventile abgeschaltet.
3. Die Schritte I. und II. sind alle 12 Stunden zu wiederholen.

8.2.2.2 Systemdeaktivierung bei langfristiger Außerbetriebnahme

Bei Außerbetriebnahmen, die länger als 4 Tage dauern, müssen die Membranen gemäß dem Verfahren für die langfristige Außerbetriebnahme geschützt werden.

Verfahren bei langfristiger Außerbetriebnahme:

1. Indem Sie mit RO-Produktwasser spülen, wird die Luft in den Behältern und in der Membran zusammen mit dem Schmutz in der Membran herausbefördert.
2. Wenn ein CIP-System von ESLİ vorhanden ist, wird das System in die chemische Reinigungsposition gebracht.
3. Die Konservierungslösung sollte im CIP-Tank vorbereitet werden. Natriummetabisulfit wird als Konservierungslösung verwendet. Die Konservierungslösung sollte in einer Konzentration von 2 Gewichtsprozent hergestellt werden. Beispiel: Wenn etwa 22 kg 95%iges SMBS-Pulver zu 1000 Litern RO-Produktwasser hinzugefügt werden, wird eine SMBS-Lösung von 2 Gewichtsprozent hergestellt.
4. Die Lösung im CIP-Tank wird gemischt, bis sie eine homogene Lösung ist.
5. Die chemische Reinigung wird gestartet und das System bleibt in Betrieb, bis die Lösung im CIP-Tank aufgebraucht ist.
6. Wenn die Lösung aufgebraucht ist, werden die chemische Reinigung gestoppt, alle Ventile im System geschlossen und der Kontakt der Lösung mit der Luft unterbunden. Wenn die SMBS-Lösung mit Luft (Sauerstoff) in Berührung kommt, wird das SMBS zu Sulfat oxidiert, wodurch der pH-Wert sinkt. Daher sollte der pH-Wert regelmäßig überprüft werden. Fällt der pH-Wert unter 3, muss die Schutzlösung erneuert werden.
7. Die Umgebungstemperatur sollte nicht unter 0 °C und nicht über 40 °C liegen.
8. Die Schritte I, II, III, IV, V und VI sollten wiederholt werden:
   - Alle 15 Tage, wenn die Umgebungstemperatur mehr als 27 °C beträgt
   - Alle 30 Tage, wenn die Umgebungstemperatur weniger als 27 °C beträgt.

8.2.2.3 Abspülen der Konservierungslösung und Inbetriebnahme des Systems

Die Schutzlösung muss abgespült werden, wenn das System nach einer längeren Außerbetriebnahme reaktiviert wird. Führen Sie dazu die nachstehenden Schritte aus. Danach kann das System wieder in Betrieb genommen werden.

(1) Alle geschlossenen Ventile sollten vollständig geöffnet und die Schutzlösung vollständig abgelassen werden.

(2) Die Hauptplatine wird mit Strom versorgt.

(3) Die Hochdruckpumpe wird durch Öffnen des Wärmeschutzrelais der Pumpe in der Bedientafel deaktiviert.

(4) Das System wird ohne Hochdruckpumpe betrieben und mit Niederdruck gespült.

(5) Der Filter muss mithilfe des Luftauslassventils am Kartuschenfilter entlüftet werden.

(6) Überprüfen Sie, ob die chemische Lösung vollständig ausgespült wurde, indem Sie Proben aus der Konzentratleitung messen. Nachdem Sie sich vergewissert haben, dass die chemische Lösung vollständig ausgespült wurde, stoppen Sie das System.

(7) Schalten Sie das Thermoschutzrelais der Hochdruckpumpe aus. Auf diese Weise ist die Pumpe dann wieder betriebsbereit.

(8) Sie können das System, wie in Abschnitt 6.2 SCHRITTE ZUR INBETRIEBNAHME beschrieben, reaktivieren.

8.2.3 Chemische Reinigung

Die Oberfläche von RO-Membranen kann mit der Zeit durch Schwebstoffe, Kolloide und Ausfällungen verunreinigt werden. Der Hauptzweck der Vorbehandlung vor der Umkehrosmose besteht darin, solche Verunreinigungen, die sich auf der Membranoberfläche ansammeln können, zu minimieren. Wenn die Membranen unter optimalen Betriebsbedingungen (Produktwasserdurchfluss, Druck, Effizienz und pH-Wert) betrieben werden, werden die Membranen weniger verschmutzt.

Ist der bei der Vorbehandlung ermittelte SDI-Wert hoch[18], werden die Membranen durch Schadstoffe verstopft. Große Veränderungen der Rohwassereigenschaften und falsche Betriebsbedingungen können ebenfalls zu Verstopfungen der Membranen führen.

Während des normalen Betriebs können die RO-Membranen mit der Zeit durch gelöste oder suspendierte Feststoffe im Wasser verstopft werden. Beispiele für die Verschmutzung von Membranen sind nachstehend aufgeführt:

- Ausfällung von Calciumcarbonat
- Ausfällung von Calcium-, Barium- und Strontiumsulfat
- Ausfällung von Metalloxid (Eisen, Mangan, Kupfer, Nickel, Aluminium usw.)
- Ausfällung von polymerisierter Kieselsäure
- Durch anorganische Kolloide verursachte Verstopfung
- Verstopfung durch anorganisches/organisches Kolloidgemisch
- Verstopfung durch natürliche organische Materialien
- Verstopfung durch künstliche organische Materialien (z. B. Antiscalant)
- Biologische Okklusion (Bakterien, Algen, Schimmel, Pilze)

Die Bildung von Verunreinigungen hängt von vielen Faktoren wie der Qualität des Speisewassers und der Effizienz des Systems ab. In der Regel schreitet die Kontamination langsam voran und kann die Membran beschädigen, wenn nicht frühzeitig eingegriffen wird. Die chemische Reinigung wird als Routinewartung vor längeren Stillstandszeiten oder bei Verstopfung der Membranen durchgeführt.

18. Auch wenn der SDI-Wert den Höchstwert für RO-Zulaufwasser nicht überschreitet, können die Membranen aufgrund von Schadstoffen langfristig verstopfen.

Die Membranen sollten stets unter guten Bedingungen betrieben werden, um ein Verstopfen durch die oben aufgeführten Verunreinigungen zu vermeiden. Die zulässige Verschmutzung der Membran ist wie unten dargestellt:

- Wenn die Abnahme des Produktwasserflusses weniger als 10 % beträgt
- Wenn die Abnahme der Produktwasserqualität weniger als 10 % beträgt
- Wenn der Druckverlust zwischen Zulauf und Ablauf weniger als 15 % beträgt

Die Durchführung der chemischen Reinigung vor Erreichen dieser Werte sorgt für gute Betriebsbedingungen für die Membranen. Wenn die nach der Reinigung erhaltenen Werte gleich oder nahe an den Startwerten sind, zeigt dies, dass die chemische Reinigung wirksam war.

Einige Betriebsparameter haben feste Werte: Durchflussmenge des Produktwassers, Gegendruck des Produktwassers, Rückgewinnung des Systems, Temperatur und Leitfähigkeit des Zulaufwassers. Wenn sich diese Werte ändern, müssen sie zuerst stabilisiert werden. Anschließend sollten sie mit den Startwerten verglichen werden, um festzustellen, ob die Membran verstopft ist.

Die routinemäßige Kontrolle der Anlage ist wichtig für die frühzeitige Erkennung von Membranverstopfungen. Leistungsänderungen aufgrund der Art des Schadstoffs sind in Tabelle 7-1 dargestellt: Tabelle zur Diagnose von Membranverschmutzung.

Die Häufigkeit der chemischen Reinigung des RO-Systems variiert je nach den Gegebenheiten der jeweiligen Anlage. Die Häufigkeit der Reinigung liegt in der Regel zwischen 3 und 12 Monaten. Wenn mehr als eine chemische Reinigung erforderlich ist, sollte die Vorbehandlung überarbeitet werden, um die Häufigkeit der chemischen Reinigung zu reduzieren. Wenn eine Reinigung alle drei Monate erforderlich ist, sollte die Funktionsweise des derzeitigen Systems überprüft werden.

Die Membranen sollten gereinigt werden, bevor eine starke Verunreinigung auftritt. Bei starker Verunreinigung ist es für die Waschlösung schwierig, tief in die Verunreinigung einzudringen und gleichzeitig die Verunreinigung aus dem System zu entfernen. Daher nimmt die chemische Reinigungswirkung ab und die Membran kann ihre frühere Leistungsfähigkeit nicht wiedererlangen. Wenn die Leistung der Membran um 30 bis 50 % sinkt, ist es unmöglich, die Membran wieder auf ihre vorherige Leistung zu bringen.

Die Systeme werden häufig mit Lösungen mit niedrigem und hohem pH-Wert gereinigt. Der Grund dafür ist die Verstopfung der Membranen durch Schadstoffe mit unterschiedlichen Eigenschaften, auch wenn diese von Anlage zu Anlage unterschiedlich sind.

MÖGLICHE URSACHE	MÖGLICHES AUFTRETEN		DRUCKABFALL	ZULAUFDRUCK	LEITFÄHIGKEIT
METALLOXID[19]	1. STUFE	ERSTE MEMBRANEN			
KOLLOIDALER STOFF[20]	1. STUFE	ERSTE MEMBRANEN			
MINERAL[21]	LETZTE STUFE	LETZTE MEMBRANEN			
POLYMERISIERTE KIESELSÄURE	LETZTE STUFE	LETZTE MEMBRANEN			
BIOLOGISCHER STOFF	IN ALLEN STUFEN	ERSTE MEMBRANEN			
ORGANISCHER STOFF[22]	IN ALLEN STUFEN				
ANTISCALANT	MEIST IN 2. STUFE				
OXIDATIONSMITTEL[23]	MEIST IN 1. STUFE				
HYDROLYSE[24]	IN ALLEN STUFEN				
KORROSION[25]	MEIST IN 1. STUFE				
O-RING-LECK[26]	BELIEBIG	IN DER REGEL ZUFUHRADAPTER			

Tabelle 7-1: Diagnose von Ablagerungen an der Membran

19. Zum Beispiel: Fe, Mn, Cu, Ni, Zn
20. Organische und/oder anorganische Komplexe
21. Zum Beispiel: Ca, Mg, Ba, Sr
22. Gelöste organische Substanzen
23 Zum Beispiel: Cl2 , Ozon, KMnO4
24 pH-Wert liegt außerhalb des Bereichs
25 Kohlenstoffpartikel usw.
26 Im Membrandeckel oder Zwischenadapter

8.2.3.1 Ablagerungsarten bei Membranen

(1) Calciumcarbonat-Ablagerung

Im Allgemeinen ist der Grund für die Ausfällung von Calciumcarbonat ein Fehler bei der Kontrolle von Antiscalant/Dispergiermittel oder der pH-Kontrolle durch Säuredosierung. Frühzeitig entdecktes Calciumcarbonat kann gelöst werden, indem der pH-Wert des RO-Speisewassers für 1–2 Stunden bei 3–5 pH gehalten wird. Um hartnäckigere Ausfällung von Calciumcarbonat zu entfernen, müssen Sie Chemikalien mit niedrigem pH-Wert wie Zitronensäure zur Reinigung verwenden.

(2) Calcium-, Barium- und Strontiumsulfat-Ablagerungen

Die Entfernung von Sulfatausfällungen ist schwieriger als die von Calciumcarbonatausfällungen.
Die Ursache ist eine übermäßige Dosierung von Antiscalant/Dispergiermittel und Schwefelsäure. Außerdem ist es schwieriger, die Ausfällung von Barium- und Strontiumsulfat zu verhindern. Aus diesem Grund müssen Sie besondere Vorsichtsmaßnahmen treffen.

(3) Calciumphosphat-Ablagerungen

Ein hoher Phosphatanteil findet sich in der Regel in häuslichen Abwässern und Schmutzwasser.
Sie müssen säurehaltige Chemikalien verwenden, um die Ausfällung von Calciumphosphat zu verhindern.

(4) Ablagerungen von Metalloxid/-hydroxid

Eisen, Zink, Mangan, Kupfer und Aluminium verursachen durch Oxidation Metalloxid- oder Metallhydroxid-Ausfällungen. Oxidationsmittel sind z. B. Luft, Ozon, Chlor und Kaliumpermanganat.

(5) Polymerisierte Kieselsäure-Schichten

Gelöstes Siliziumdioxid im Wasser wird polymerisiert und scheidet sich auf der Membran ab. Es ist sehr schwierig, Kieselsäure mit herkömmlichen Chemikalien zu entfernen. Aus diesem Grund werden dafür Chemikalien wie Ammoniumbiflourid verwendet. Die Lagerung dieser Art von Chemikalien ist jedoch gefährlich und kann die Ausrüstung beschädigen.

(6) Kolloidale Ablagerungen

Kolloide sind Stoffe, die aus anorganischen oder kombinierten anorganisch-organischen Teilchen bestehen, die nicht durch die Schwerkraft sedimentiert werden können. Kolloidale Stoffe enthalten in der Regel eines oder mehrere der Elemente Eisen, Aluminium, Kieselsäure, Schwefel oder organische Stoffe.

(7) Organische Ablagerungen gelöster organischer Substanzen (DOM, Dissolved Organic Matter)

Natürliche organische Substanzen, die in allen Oberflächen- und Grundwässern, sogar im Regenwasser, vorkommen, werden durch komplexe biotische und abiotische Reaktionen gebildet. Die Chemie dieser organischen Schadstoffe ist sehr komplex. Ihr wichtigster organischer Bestandteil ist die Huminsäure oder Fulvinsäure. DOM kann von der Membranoberfläche absorbiert werden, wodurch die Membranen schnell verstopfen. Wenn es zur Absorption kommt, bilden sich langsam Ablagerungen in Form von Gel oder Schlamm.

(8) Mikrobiologische Ablagerungen

Wenn es auf der Zufuhrseite zu einer Verstopfung durch organische Schadstoffe wie Bakterien, Pilze, Schimmel usw. kommt, sind diese Schadstoffe nur sehr schwer zu entfernen. Diese Verstopfung auf der Zufuhrseite verhindert den Eintritt und die Verteilung der Waschlösung. Nicht nur das RO-System, sondern auch Vorbehandlungssysteme, Installationen und Toträume müssen sterilisiert werden, um eine zusätzliche Verschmutzung zu verhindern.

8.2.3.2 Überlegungen zur Verwendung und Auswahl von Reinigungschemikalien

Wenn das System chemisch gereinigt werden muss, sollten die folgenden Chemikalien und ihre Verwendungszwecke in Betracht gezogen werden.

- Chemikalien mit niedrigem pH-Wert werden in erster Linie verwendet, um die ausgefallenen Mineralien zu entfernen. Anschließend sollten Chemikalien mit hohem pH-Wert verwendet werden, um organische Stoffe zu entfernen.
- Bei ölhaltigen oder biologischen Ablagerungen werden zunächst Chemikalien mit hohem pH-Wert und dann Chemikalien mit niedrigem pH-Wert eingesetzt. Einige Reinigungslösungen mit Zusatz von Detergenzien werden als Hilfsmittel bei der Entfernung von schweren biologischen und organischen Rückständen verwendet. EDTA-Lösung kann auch zur Entfernung schwerer biologischer und organischer Rückstände verwendet werden.
- Der Reinigungsprozess sollte bei empfohlener Temperatur erfolgen, um die Lebensdauer und die Reinigungseffizienz der Membran zu erhöhen.
- Um die Lebensdauer der Membran zu verlängern, sollte die Kontaktdauer der Chemikalie so gering wie möglich gewählt werden.
- Die bei der Membranreinigung verwendeten Chemikalien sollten nicht über einen längeren Zeitraum mit der Membran in Kontakt bleiben.
- Während der pH-Bereich für empfindliche chemische Waschmittel 4 bis 10 beträgt, liegt der pH-Bereich für starke chemische Waschmittel bei 2 bis 12.
- Die Reinigung sollte in Fließrichtung des Zulaufwassers erfolgen, um die Membran nicht zu beschädigen. Bei starker Verschmutzung der Membranen kann auch ein umgekehrtes Reinigungsverfahren angewandt werden. Für Informationen zu diesem Verfahren wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst von ESLI.
- Eine wirksame Reinigungsmethode in mehrstufigen Umkehrosmosesystemen ist die stufenweise Reinigung mit optimaler Waschgeschwindigkeit.
- Nach der Reinigung mit Reinigungslösungen mit Zusatz von Detergenzien kann das Problem der Schaumbildung beseitigt werden, indem der pH-Wert des Ablaufwassers während des Spülvorgangs hoch gehalten wird.
- Bei biologischen Ausfällungen werden zusätzlich zum Reinigungsverfahren biozidartige Chemikalien eingesetzt. Diese werden sofort nach der Reinigung, wöchentlich oder kontinuierlich eingesetzt. Dabei ist darauf zu achten, dass das verwendete Biozid mit der Struktur der Membran verträglich ist und die Membran nicht beschädigt.
- Vergewissern Sie sich aus Sicherheitsgründen, dass alle Geräte dem pH-Wert, der Temperatur und dem Druck während der chemischen Reinigung standhalten können.
- Aus Sicherheitsgründen sollte die Zugabe der Chemikalien zu den Mischtanks mit Wasser langsam erfolgen. Säuren und Laugen sollten nicht gemischt werden. Außerdem sollte die zweite Lösung zugegeben werden, nachdem die erste Reinigungslösung vollständig von der Membran entfernt wurde.
- Die Mindestreinigungstemperatur beträgt 21 °C.

8.2.3.3 Auswahl der Reinigungschemikalien

In der nachstehenden Tabelle sind die Chemikalien aufgeführt, die je nach der zu entfernenden Verschmutzung zu verwenden sind.

ABLAGERUNGSSTOFF	EMPFINDLICHE CHEMISCHE REINIGUNGSLÖSUNG	STARKE CHEMISCHE REINIGUNGSLÖSUNG
AUSFÄLLUNG VON CALCIUMCARBONAT	1	4
AUSFÄLLUNG VON $CaSO_4$, $BaSO_4$ ODER $SrSO_4$	2	4
METALLOXIDE/-HYDROXIDE	1	5
ANORGANISCHE KOLLOIDALE AUSFÄLLUNG	1	4
GEMISCHTE ANORGANISCHE/ORGANISCHE AUSFÄLLUNG	2	6
AUSFÄLLUNG VON POLYMERISIERTER KIESELSÄURE	-	7
BIOLOGISCHE AUSFÄLLUNG	2 ODER 3	6
ORGANISCHE SUBSTANZ (DOM)	2 ODER 3	6

Tabelle 7-2: Auswahltabelle für chemische Reinigungslösungen

Lösung 1:

2 Gewichtsprozent Zitronensäure (C6H8O7) wird als Reinigungslösung mit niedrigem pH-Wert (Ziel-pH-Wert 4) verwendet. Diese Lösungen werden zur Entfernung von anorganischen Ablagerungen (Calciumcarbonat, Calciumsulfat, Bariumsulfat, Strontiumsulfat) und Metalloxiden/-hydroxiden (Eisen, Mangan, Nickel, Kupfer und Zink) verwendet.

Lösung 2:

Als Reinigungslösung mit hohem pH-Wert (Ziel-pH-Wert 10) werden 2 Gewichtsprozent STPP (Natriumtripolyphosphat) (Na5P3O10) und 0,8 Gewichtsprozent Na-EDTA (Natrium-Ethylendiamin-Tetraessigsäure-Salz) verwendet.
Diese Lösungen werden häufig zur Entfernung von Calciumsulfat und organischen Ausfällungen verwendet.

Lösung 3:

2 Gewichtsprozent STPP (Natriumtripolyphosphat) und 0,25 Gewichtsprozent Na-DDBS (Natriumdodecylbenzolsulfonatsalz) (C6H5 (CH2) 12-SO3Na) werden als Reinigungslösung mit hohem pH-Wert (Ziel-pH-Wert 10) verwendet. Diese Lösungen werden zur Entfernung starker organischer Ausfällungen verwendet.

Lösung 4:

Eine 0,5 gewichtsprozentige Salzsäurelösung (HCl) wird häufig als Reinigungslösung mit niedrigem pH-Wert (Ziel-pH-Wert 4) verwendet. Diese Lösung wird zur Entfernung von anorganischen Ablagerungen (Calciumcarbonat, Calciumsulfat, Bariumsulfat, Strontiumsulfat) und Metalloxid/-hydroxiden (Eisen, Mangan, Nickel, Kupfer und Zink) verwendet. HCl-Lösung ist wirksamer als Lösung 1.

Lösung 5:

1 Gewichtsprozent Na2S2O4 (Natriumhydrosulfit) wird als Reinigungslösung mit niedrigem pH-Wert (Ziel-pH-Wert 4 bis 6) verwendet. Sie sind auch wirksam bei der Entfernung von Metalloxiden/-hydroxiden (insbesondere bei Eisenausfällung) und bei der Entfernung geringer Mengen von Bariumsulfat, Calciumsulfat und Strontiumsulfat.
Da diese Lösung einen sehr starken Geruch hat, sollte die Umgebung während der Reinigung belüftet werden.

Lösung 6:

NaOH (Lauge) von 0,1 Gewichtsprozent und SDS (Natriumlaurylsulfat) von 0,03 Gewichtsprozent werden häufig als Reinigungslösung mit hohem pH-Wert (Ziel-pH-Wert von 11,5) verwendet. Solche Lösungen werden für die Entfernung von organischen und biologischen Rückständen verwendet. SDS ist ein Reinigungsmittel und kann Schaumbildung verursachen.

Lösung 7:

Als Reinigungslösung mit hohem pH-Wert (Ziel-pH-Wert von 11,5) wird 0,1 Gewichtsprozent NaOH (Lauge) verwendet. Solche Lösungen werden für die Entfernung von polymerisierten Kieselsäuren verwendet.

8.2.3.4 Vorbereitung der Reinigungslösung

Die nachstehende Tabelle enthält Informationen zur Zubereitung der auf der vorherigen Seite beschriebenen Reinigungslösungen. Die folgenden Chemikalien werden durch Zugabe zu 379 Litern reinem Wasser hergestellt.

REINI-GUNGSLÖSUNG	CHEMIKALIEN	MENGE	pH	TEMPERATUR
1	Zitronensäure (100 % Pulver)	7,7 kg	Eine pH-Einstellung ist nicht erforderlich.	40 °C
2	STTP (100 % Pulver) Na-EDTA (100 % Pulver)	7,7 kg 3,18 kg	Der pH-Wert wird mit Schwefelsäure oder Salzsäure auf 10 eingestellt.	40 °C
3	STTP (100 % Pulver) Na-DDBS	7,7 kg 0,1 kg	Der pH-Wert wird mit Schwefelsäure oder Salzsäure auf 10 eingestellt.	40 °C
4	Salzäure (36 % HCl)	1,78 l	Mit HCl wird der pH-Wert langsam auf 2,5 gesenkt, mit NaOH wird der pH-Wert langsam auf 2,5 erhöht.	35 °C
5	Natriumhydrosulfit (100 % Pulver)	3,86 kg	Eine pH-Einstellung ist nicht erforderlich.	35 °C
6	NaOH (100 % Pulver) Oder (50 % Flüssigkeit) SDS	0,38 kg 0,49 l 0,11 kg	Mit NaOH wird der pH-Wert langsam auf 11,5 erhöht, mit HCl wird der pH-Wert langsam auf 11,5 gesenkt.	30 °C
7	NaOH (100 % Pulver) Oder (50 % Flüssigkeit)	0,38 kg 0,49 l	Mit NaOH wird der pH-Wert langsam auf 11,5 erhöht, mit HCl wird der pH-Wert langsam auf 11,5 gesenkt.	30 °C

Tabelle 7-3: Tabelle zur Vorbereitung chemischer Reinigungslösung

8.2.3.5 Schritte der chemischen Reinigung



- Bevor Sie mit der chemischen Reinigung beginnen, sollten Sie die folgenden Warnhinweise beachten und anwenden.
- Lesen Sie vor der Verwendung von Chemikalien unbedingt die Sicherheitsdatenblätter sorgfältig durch.
- Vergewissern Sie sich vor Beginn des Waschvorgangs, dass die vorbereiteten chemischen Lösungen gut gemischt und aufgelöst sind.
- Es wird empfohlen, die Membranen nach der chemischen Reinigung mit sauberem, chlorfreiem Wasser (mindestens 20 °C) abzuspülen. Es kann Produktwasser oder deionisiertes Wasser verwendet werden. Bei der Wiederinbetriebnahme des Systems sollte das Produktwasser so lange in den Abfluss geleitet werden, bis sichergestellt ist, dass keine Chemikalien mehr aus dem Produktwasser austreten.
- Bei der chemischen Reinigung sollte der maximal zulässige Temperaturwert nicht überschritten werden. Die maximal zulässige Temperatur und der pH-Wert variieren je nach Membrantyp.

Bei der chemischen Reinigung von Membranen sind 6 Schritte zu beachten:

(1) Die Reinigungslösung ist vorbereitet.

(2) Die erwärmte Reinigungslösung wird mithilfe einer Pumpe mit geringem Durchfluss und niedrigem Druck in das System eingespeist. Dadurch wird das Prozesswasser in den Membranen herausbefördert. Der Druck muss so niedrig sein, dass sichergestellt ist, dass er nicht durch die Membranen in die Produktwasserleitung dringt.

(3) Wenn das Prozesswasser vollständig aus dem System abgeleitet ist, beginnt der Ausstoß der vorbereiteten Lösung aus der Abwasserleitung. Daraufhin wird das aus der Abwasser- und Produktleitung kommende Wasser mit den Einstellungen in den erforderlichen Ventilen in den CIP-Tank zurückgeführt und die Temperaturstabilisierung wird beobachtet. Der pH-Wert der Lösung wird gemessen, und der pH-Wert wird gegebenenfalls angepasst.

(4) Die Pumpe wird gestoppt und die Lösung verbleibt im System. Manchmal reicht eine Wartezeit von 1 Stunde aus, damit die chemische Reinigung wirksam ist. Bei sehr starker Verschmutzung können die Lösungen 10–15 Stunden im System verbleiben.

(5) Die Reinigungslösung im System wird mit hoher Durchflussmenge gespült. Auf diese Weise werden die von der Membranoberfläche abgeschiedenen Schadstoffe mit hoher Durchflussmenge aus dem System gespült.

(6) Entleeren Sie dann die im System vorhandene Lösung durch Spülen des Systems mit Produktwasser oder entionisiertem Wasser. Die Mindesttemperatur beim Spülen beträgt 21 °C.

8.2.3.6 Tipps zur chemischen Reinigung

- Bei mehrstufigen Systemen wird empfohlen, jede Stufe einzeln zu reinigen. Denn die in der ersten Stufe entfernten Verunreinigungen gelangen in die zweite Stufe, und wenn dort welche vorhanden sind, gelangen die dort entfernten Verunreinigungen in die nächsten Stufen und verringern die Reinigungsleistung.
- Sedimente oder Verstopfungen von Membranen entstehen in der Regel durch das gleichzeitige Vorhandensein von Verunreinigungen. So führen beispielsweise organische, kolloidale und biologische Verunreinigungen zum Verstopfen der Membranen. Aus diesem Grund ist die Wahl der ersten Reinigungsstufe sehr wichtig. Die alkalische Reinigung wird als erster Reinigungsschritt empfohlen. Bei Verunreinigungen durch Calciumcarbonat oder Eisenoxid/-hydroxid sollte die erste Reinigung mit Säure erfolgen.
- Saure Lösungen reagieren häufig mit Kieselsäure, organischen Stoffen (wie Huminsäure) und Biofilmschichten und können die Leistung der Membran beeinträchtigen. Manchmal kann eine alkalische Reinigung nach der sauren Reinigung diesen Leistungsverlust beseitigen, aber in der Regel ist eine gründliche chemische Reinigung erforderlich. Bei kolloidalen, organischen und biologischen Verunreinigungen sowie Ausfällung von Calciumcarbonat im System werden die Verunreinigungen durch chemische Reinigung in zwei Schritten entfernt. Zuerst sollte eine alkalische Reinigung und dann eine saure Reinigung erfolgen. Organische, kolloidale und biologische Verunreinigungen, die nach der alkalischen Reinigung entfernt werden, erhöhen die Wirksamkeit der sauren Reinigung.
- Messen Sie während der chemischen Reinigung immer den pH-Wert. Steigt der pH-Wert bei der sauren Reinigung um mehr als 0,5 Einheiten, ist eine Säurezugabe erforderlich. Fällt der pH-Wert bei der alkalischen Reinigung um mehr als 0,5 Einheiten, ist eine Laugenzugabe erforderlich.
- Wenn die Lösung lange in der Membran verbleibt (bei starker Verschmutzung), wird die Lösung vollständig gesättigt und die Schadstoffe können sich wieder auf der Membranoberfläche ablagern. Außerdem kommt es während der Wartezeit zu einem Temperaturabfall und der Wartevorgang ist weniger effektiv. Die Lösung muss regelmäßig umgewälzt werden, um die Temperatur aufrechtzuerhalten (die Temperatur sollte nicht mehr als 5 °C fallen). Sinkt der pH-Wert während dieses Prozesses, wird der pH-Wert durch Zugabe der erforderlichen Chemikalien eingestellt.
- Wenn die Lösung trüb oder in irgendeiner Weise verschmutzt ist, sollte sie aufgefrischt werden. Der chemische Reinigungsprozess wird mit der frisch vorbereiteten Reinigungslösung wiederholt.

9. FEHLERBEHEBUNG

In diesem Abschnitt werden einige kleinere Probleme, die bei der Verwendung von Umkehrosmosegeräten der Serie Aqualine Pallas auftreten können, sowie mögliche Ursachen und Lösungen für diese Probleme erörtert.

In den folgenden drei Tabellen finden Sie mögliche Probleme, mögliche Ursachen und mögliche Lösungen. Wenn Sie das Problem nicht lösen können, wenden Sie sich bitte an Ihren Vertriebsansprechpartner, um eine Lösung zu finden.

FEHLER	MÖGLICHE URSACHE	MÖGLICHE LÖSUNGEN
EMERGENCY STOP (Notschalter)	Thermischer Schutzschalter ausgeschaltet	Thermischer Schutzschalter von 0 auf 1 stellen.
	Phasenrichtung ist falsch	Phasenrichtungen prüfen und richtig anschließen.
LOW PRESSURE (niedriger Druck)	Pumpe für die Rohwasserzufuhr funktioniert nicht	Pumpe für die Rohwasserzufuhr überprüfen.
	Kartuschenfilter ist verstopft	Entsprechenden Kartuschenfilter ersetzen.
	Kabel ist locker	Kabel überprüfen.
	Kabel ist verrutscht	
	Es kommt kein Wasser	Sicherstellen, dass Wasser in das System fließt.
	Ventil ist geschlossen	Ventile im System überprüfen.
	Rückschlagventil ist defekt	Rückschlagventil wechseln.
	Niederdruckschaltereinstellung falsch	Druckschalter einstellen.
	Niederdruckschalter ist defekt	Druckschalter wechseln.
HIGH PRESSURE (Hochdruck)	Membran ist blockiert	Chemische Reinigung durchführen. Falls nicht erfolgreich, Membran durch eine neue ersetzen.
	Nadelventil zu fest angezogen	Nadelventil durch Überprüfung von Produktwasserfluss und Hochdruck einstellen
	Kabel ist locker	Kabel überprüfen.
	Kabel ist verrutscht	
	Fehler der Hochdruckpumpe	Hochdruckpumpe überprüfen.
	Konzentratwasserleitung ist blockiert	Konzentratwasserleitung überprüfen.
	Hochdruckschaltereinstellung falsch	Druckschalter einstellen.
	Hochdruckschalter ist defekt	Druckschalter wechseln.

Tabelle 8-1: Fehlerbehebung Tabelle 1 / Tabelle 8-2: Fehlerbehebung Tabelle 2

FEHLER	MÖGLICHE URSACHE	MÖGLICHE LÖSUNGEN
CONDUCTIVITY HIGH (Leitfähigkeit hoch)	Chlorleck zur Membran	Membran wechseln.
	Leitfähigkeitsmessgerät ist nicht kalibriert	Leitfähigkeitsmessgerät kalibrieren.
	Leitfähigkeitsmessgerät ist defekt	Leitfähigkeitsmessgerät wechseln.
	Die Sonde des Leitfähigkeitsmessgerät ist defekt	Sonde des Leitfähigkeitsmessgeräts wechseln.
	Das Kabel an der Sonde des Leitfähigkeitsmessgerät ist lose	Kabel überprüfen.
	Membran ist verstopft	Chemische Reinigung durchführen. Falls nicht erfolgreich, Membran durch eine neue ersetzen.
	Falsche Einstellung des Nadelventils	Nadelventil durch Überprüfung der Durchflussmenge von Produktwasser und Hochdruck einstellen
DOSAGE PUMPS DO NOT WORK (Dosierpumpen funktionieren nicht)	Es kommt keine Energie an	Energieeinspeisungen durch Trennung der Energiezufuhr von der Bedientafel prüfen.
	Dosierpumpe durchgebrannt	Vertriebsmitarbeiter kontaktieren und durch eine neue ersetzen.
	Relaisfehler	Relais ersetzen.
	Schaltschütz ist defekt	Schaltschütz ersetzen.
	Sicherung der Dosierpumpe durchgebrannt	Sicherung der Dosierpumpe ersetzen.
DOSAGE PUMPS DO NOT DISCHARGE (Dosierpumpen geben nichts ab)	Luft entweicht nicht	Luft aus der Leitung entfernen.
	Durchflussmenge des Produktwassers ist hoch	Absaugeinheit reinigen.
	Mechanismus der Dosierpumpe ist blockiert	Vertriebsmitarbeiter kontaktieren und durch eine neue ersetzen.
	Abgabestelle ist blockiert	Leitung reinigen.
	Schlauch ist durchstochen	Schlauch wechseln.
	Schlauch ist verrutscht	Schlauchanschlussstellen überprüfen.
SOLUTION IS NOT DECREASING IN THE DOSING TANK (Lösung im Dosiertank nimmt nicht ab)	Dosierpumpen geben nichts ab	Dosierpumpen überprüfen.
VALVE DOES NOT OPEN (Ventil öffnet nicht)	Es kommt keine Energie an	Energieeinspeisungen durch Trennung der Energiezufuhr von der Bedientafel prüfen.
	Ventilspule durchgebrannt	Spule durch eine neue ersetzen.
	Fehler des Stellantriebs oder Magnetventils	Stellantrieb oder Magnetventil ersetzen.
	Ventilgehäuse ist defekt	Ventil gegen ein neues austauschen.
	Relaisfehler	Relais gegen ein neues austauschen.
	Kabel ist lose	Kabel überprüfen.
	Kabel ist verrutscht	

FEHLER	MÖGLICHE URSACHE	MÖGLICHE LÖSUNGEN
CIP TANK OVERFLOWED (CIP-Tank übergelaufen)	Fehler des oberen Niveauschalters des CIP-Tanks	Schalter gegen einen neuen austauschen.
	CIP-Tank-Füllventil defekt	Ventil gegen ein neues austauschen.
	Rückschlagventil der chemischen Spülung offen	Ventil schließen.
PERMEATE WATER FLOW RATE IS LOW (Durchflussmenge des Permeatwassers ist niedrig)	Membran ist verstopft	Chemische Reinigung durchführen. Falls nicht erfolgreich, Membran durch eine neue ersetzen.
	Hochdruckpumpenfehler	Pumpe überprüfen. Vertriebsmitarbeiter kontaktieren und durch eine neue ersetzen.
	Fehlerhafte Einstellung des Nadelventils	Nadelventil durch Überprüfung der Durchflussmenge von Produktwasser und Hochdruck einstellen
	Durchflussmenge an Rohwasser ist niedrig.	Auf ausreichend Wasserzulauf in das System achten.
	Leck in der Installation	Installation überprüfen. Undichte Stelle reparieren.
	Ausfällung in den Rohren	Verstopfte Leitung durch eine neue ersetzen.
RO DEVICE DOES NOT ACTIVATE (RO-Gerät wird nicht aktiviert)	Problem mit Stromausfall	Phasen und Spannung der Stromleitung überprüfen, die vom Stromnetz kommt.
	Leitung im Stromverteiler ausgeschaltet	Stromverteiler überprüfen.
	Problem mit dem Anschluss der RO-Steuerplatine	Elektrischen Anschluss der RO-Bedientafel überprüfen.
	RO-Schalter ausgeschaltet	RO-Netzschalter in die Position „Ein“ stellen.
LOW RO EFFICIENCY (Geringe RO-Effizienz)	Fehler bei der Einstellung der Durchflussmenge	Durchflussmengen mit den Regulierventilen einstellen.
	Wassertemperatur niedrig	Wassertemperatur prüfen.
	Zulaufdruck der Membran ist niedrig	Membranzulaufdruck mit dem Regelventil der Hochdruckpumpe einstellen.
	Membran ist verstopft	Chemische Reinigung durchführen. Falls nicht erfolgreich, Membran durch eine neue ersetzen.
HIGH DIFFERENCES OF INLET OUTLET PRESSURE BETWEEN STAGES (hohe Unterschiede zwischen Eingangs-/Ausgangsdruck zwischen den Stufen)	Membran ist verstopft	Chemische Reinigung durchführen. Falls nicht erfolgreich, Membran durch eine neue ersetzen.
HIGH PRESSURE PUMP IN MOTOR PROTECTION (Hochdruckpumpe im Motorschutz)	Amperebereich nicht geeignet	Vom Motor aufgenommene Stromstärke prüfen. Erforderliche Einstellungen am Motorschutzrelais vornehmen.
		Amperezahl prüfen und sicherstellen, dass es 3 Phasen gibt.
	Überhitzung	Bitte wenden Sie sich an den technischen Kundendienst.

Tabelle 8-2: Fehlerbehebung Tabelle 2 / Tabelle 8-3: Fehlerbehebung Tabelle 3 / Tabelle 8-4: Fehlerbehebung Tabelle 4 / Tabelle 8-5: Fehlerbehebung Tabelle 5
Tabelle 8-5: Fehlerbehebung Tabelle 5

10. GARANTIEBEDINGUNGEN

10.1 SYSTEM-GARANTIEBEDINGUNGEN

- Die Ionenentfernungsleistung der Membranen von Umkehrosmoseanlagen nimmt jährlich um bis zu 10 % und die Gesamteffizienz des Systems um bis zu 5 % ab.
- Die Betriebsbedingungen und Einstellungen, die sich auf die Leistung des Systems auswirken, dürfen nicht ohne die schriftliche Genehmigung von ESLİ und/oder seinen autorisierten Dienstanbietern geändert werden.
- Die Auswirkung von Parametern/Bedingungen, über deren Existenz/Auswirkungen ESLİ und/oder seine autorisierten Dienstanbieter nicht informiert sind, sind von dieser Garantie auf die Leistungsbewertung ausgeschlossen.
- Die Betriebsdaten des Systems, für das die Garantie beantragt wird: Das System verliert seine Garantie, wenn der Kunde nicht das vollständige Datum der Inbetriebnahme belegen kann.

10.2 ALLGEMEINE GARANTIEBEDINGUNGEN

- Alle unsere Systeme haben eine 2-Jahres-Garantie gegen alle Arten von Herstellungsfehlern. Die Garantie beginnt mit dem Rechnungsdatum der Systeme.
- Bei Garantieanspruch: Die Reparatur von Geräten/Materialien, die aufgrund von Material-, Herstellungs- und Montagefehlern defekt sind, wird von ESLI und/oder den von ESLI autorisierten Dienstanbietern spätestens innerhalb von 20 Werktagen kostenlos durchgeführt. Die für die Reparatur aufgewendete Zeit wird zur Garantiezeit des betreffenden Materials/Geräts hinzugerechnet.
- Bei Garantieanspruch: Wenn es nicht möglich ist, Teile, die aufgrund von Material-, Herstellungs- und Montagefehlern kaputt gehen, zu reparieren, wird das defekte Material/Gerät durch ein neues ersetzt. Umtauschfrist: 10 Arbeitstage für Inlandslieferungen, nachdem festgestellt wurde, dass das Material/Gerät nicht repariert werden kann. Bei internationalen Lieferungen hängt dies von der Lieferfrist des Lieferanten ab.
- Die Garantiezeit für das im Rahmen der Garantie ersetzte Material/Gerät ist auf die verbleibende Garantiezeit des ersetzten Materials/Geräts beschränkt.

10.3 BEDINGUNGEN, DIE AUSSERHALB DER GARANTIE BEMESSEN WERDEN

- Jede Art von Funktionsstörung oder Schaden, der durch die Veränderung der Eigenschaften des Speisewassers verursacht wird, die von beiden Parteien bei der Planung des Systems vereinbart wurde.
- Beschädigung von Umkehrosmosemembranen durch Eindringen von Chlor.
- Verwendung eines anderen als des von ESLI angegebenen Antiscalants im Umkehrosmosesystem
- Erkennung von Einstellungen der Chemikaliendosierung, die außerhalb der festgelegten Werte liegen
- Schäden und Ausfälle, die dadurch entstehen, dass das System nicht wie in der Produkteinführung und im Benutzerhandbuch beschrieben betrieben wird und die schriftlichen Warnhinweise nicht beachtet werden.
- Schäden und Ausfälle, die aufgrund von Unter- oder Überspannung, fehlerhafter elektrischer Installation, Versorgung mit einer anderen Spannung als der in der Produkteinführung und im Benutzerhandbuch beschriebenen Spannung auftreten können.
- Fehlfunktionen, die dadurch verursacht werden, dass die Stromversorgungsleitung nicht wie in der Produkteinführung und im Benutzerhandbuch beschrieben geerdet ist.
- Falls die Sendung dem Kunden gehört: Schäden und Funktionsstörungen, die durch Stöße, Stürze usw. entstehen können.
- Schäden oder Fehlfunktionen, die durch folgende Maßnahmen von andere Unternehmen/Personen als ESLİ und/oder deren autorisierte Dienstanbieter verursacht wurden:
  - Installation der Systeme
  - Inbetriebnahme der Systeme
  - Intervention in Systeme
  - Wartung und Instandhaltung
  - Wechsel der Geräteplätze und Aufstellung
- Verlust und Diebstahl der im System verwendeten Geräte und Materialien
- Schäden oder Fehlfunktionen an Geräten aufgrund von Naturkatastrophen, Blitzschlag, Überschwemmung, Feuer oder Erdbeben.

Pallas®
Alfa

Technischer Überblick

MODELL PALLAS ALFA	140	240	440	540	640
Permeat-Durchflussmenge (l/h)*	250	500	1000	1250	1500
Max. TDS Speisewasser (ppm)	2000	3000	3000	3000	3000
Speisewassertemperatur	15 °C	15 °C	15 °C	15 °C	15 °C
Min. Speisewasserdruck	2 bar	2 bar	2 bar	2 bar	2 bar
Wiederaufbereitung	75 %	75 %	75 %	75 %	75 %
Rücklaufleitung	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Automatische Spülung	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Gestell-Material	Edelstahl 304 (nicht poliert)				
Steuerung	Mikroprozessor				
Pumpe	Grundfos CM 1-10 (einphasig)	Grundfos CM 1-10 (einphasig)	Grundfos CM 3-14 (dreiphasig)	Grundfos CM 3-14 (dreiphasig)	Grundfos CM 3-14 (dreiphasig)
Nennspannung – Leistung	220 V – 0,67 kW	220 V – 0,67 kW	3 x 220/380 V – 2,2 kW	3 x 220/380 V – 2,2 kW	3 x 220/380 V – 2,2 kW
Membranen**	1 x LG BW 4040 UES	2 x LG BW 4040 UES	4 x LG BW 4040 UES	5 x LG BW 4040 UES	6 x LG BW 4040 UES
Durchflussmesser	3	3	3	3	3
Manometer	3	4	6	5	5
Niederdruckschalter	Ja (Danfoss) x 1				
Hochdruckschalter	Ja (Danfoss) x 1				
Schwimmer	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Verstellbare Füße	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Notschalter	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Holzgestell	Ja, im Lieferumfang enthalten	Ja, im Lieferumfang enthalten	Ja, im Lieferumfang enthalten	Ja, im Lieferumfang enthalten	Ja, im Lieferumfang enthalten
AX-Nr.	5113010062	5113010063	5113010064	5113010066	5113010067