

Betriebsanleitung

WATERCLEAN 1600

2.464-002.0

2.005-001.0



BTA 5.970-933.0

ETL 5.971-020.0

Version 10/2010

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines

| | | |
|------------|---|----|
| 1.1 | EG Konformitätserklärung | 1 |
| 1.2 | Bestimmungsgemäßer Gebrauch | 2 |
| 1.3 | Sicherheitshinweise | 3 |
| 1.3.1 | Elektrische Anlagen und Betriebsmittel | 3 |
| 1.3.2 | UV-Anlage | 4 |
| 1.3.3 | Betriebsstoffe | 5 |
| 1.3.3.1 | Anti Scalant | 6 |
| 1.3.3.2 | Calciumchlorid | 7 |
| 1.3.3.3 | Calciumhypochlorit | 7 |
| 1.3.3.4 | Natriumdisulfit | 8 |
| 1.3.3.5 | Natriumhydroxid | 9 |
| 1.3.3.6 | P3-Oxonia | 9 |
| 1.3.3.7 | RM Kleen MCT 103 | 10 |
| 1.3.3.8 | RM Kleen MCT 511 | 11 |
| 1.3.3.9 | 1,2 Propandiol (Monopropylenglykol) | 12 |
| 1.3.4 | Rückhaltevermögen der Waterclean1600-Anlage | 13 |
| 1.3.5 | Eigenschaften von Rohwasser | 14 |
| 1.3.6 | Physikalisches Funktionsprinzip RO-Anlage | 15 |
| 1.4 | Entsorgung/Umweltschutzmaßnahmen | 16 |

2 Beschreibung

| | | |
|------------|--------------------------------------|----|
| 2.1 | Gesamtansicht | 17 |
| 2.2 | Funktionsprinzip der Anlage | 20 |
| 2.3 | Beschreibung der Anlage | 24 |
| 2.3.1 | Elektrische Sicherheitseinrichtungen | 24 |
| 2.3.2 | Rohwasserpumpe | 26 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 2.3.3 | Vorfiltermodul | 27 |
| 2.3.3.1 | Rohwassereingang | 27 |
| 2.3.3.2 | Vorfiltereinheit | 27 |
| 2.3.3.3 | Anbausatz Chlorierung/Mineralisierung | 29 |
| 2.3.3.4 | Anbausatz Anti-Scalant | 30 |
| 2.3.4 | Umkehrosmose-Modul (RO-Modul) | 31 |
| 2.3.4.1 | Wasseranschlussarmatur (Ausspeisekasten) | 32 |
| 2.3.4.2 | Reglerarmatur „Double-Pass“ | 33 |
| 2.3.4.3 | Druckhalteventil (Druck-/Mengenregelung) | 33 |
| 2.3.4.4 | Konzentrat-Rückführarmatur (Ventil V05) | 34 |
| 2.3.4.5 | Reinigungstank und Ventilhebelarmatur | 35 |
| 2.3.5 | Energieversorgung WTC 1600 | 36 |
| 2.3.6 | Schaltschrank | 37 |
| 2.3.6.1 | Feinsicherungen | 38 |
| 2.3.7 | Bildschirmschreiber LOGOSCREEN | 39 |
| 2.3.7.1 | Anzeigen und Bedienkonzept | 40 |
| 2.3.7.2 | Bedienung und Visualisierung | 44 |
| 2.3.8 | SPS -Panel | 61 |
| 2.3.9 | Füllstandmesser | 85 |
| 2.3.9.1 | Füllstandmesser RW-Zwischenspeicher (optional) | 85 |
| 2.3.9.2 | Füllstandmesser TW-Vorratstank | 87 |
| 2.3.10 | UV-Lampe (optional) | 88 |
| 2.4 | Technische Daten | 90 |
| 2.5 | Standardzubehör | 92 |
| 2.6 | Verbrauchsmaterial | 92 |
| 2.7 | WTC 1600, Verlastungszustand | 94 |

3 Betrieb

| | | |
|-----|-------------------------------|----|
| 3.1 | Pflegehinweis | 95 |
| 3.2 | Aufbau und Installation | 95 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 3.2.1 | Elektrische Anschlüsse | 96 |
| 3.2.2 | Erdung anschließen | 96 |
| 3.2.2.1 | Stromversorgung anschließen | 96 |
| 3.2.3 | Wasseranschlüsse | 98 |
| 3.2.3.1 | Eingang Rohwasserzulauf | 98 |
| 3.2.3.2 | Ausgang Konzentrat | 99 |
| 3.2.3.3 | Ausgang Trinkwasser | 100 |
| 3.2.3.4 | Ausgang Brauchwasser | 100 |
| 3.2.4 | Chemikalienliste | 101 |
| 3.3 | Desinfektion der Anlage | 102 |
| 3.3.1 | Standarddesinfektion der WTC 1600 und TW- Schläuche | 102 |
| 3.4 | Wasseraufbereitung | 105 |
| 3.4.1 | Erstinbetriebnahme | 105 |
| 3.4.1.1 | Vorfilter mit Beutelfilter bestücken | 106 |
| 3.4.1.2 | Chlor und Remineralisierung | 108 |
| 3.4.1.3 | Anti Scalant | 111 |
| 3.4.2 | Dosierpumpe entlüften | 113 |
| 3.4.3 | UV-Behandlung | 114 |
| 3.4.4 | Automatikbetrieb (Standardbetriebsart) | 115 |
| 3.4.4.1 | Einschalten im Automatikbetrieb | 115 |
| 3.4.4.2 | Füllstandmessung (optional) | 116 |
| 3.4.4.3 | Ausschalten im Automatikbetrieb | 120 |
| 3.4.5 | Handbetrieb | 121 |
| 3.4.5.1 | Einschalten im Handbetrieb (Single Pass) | 121 |
| 3.4.5.2 | Einschalten im Handbetrieb, Double Pass (optional) | 124 |
| 3.4.5.3 | Ausschalten im Handbetrieb | 127 |
| 3.5 | Maßnahmen zum Membranschutz | 128 |
| 3.5.1 | Verdrängen | 129 |
| 3.5.2 | Reinigen | 130 |
| 3.5.3 | Konservieren | 132 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 3.5.4 | Frostschutz | 133 |
| 3.6 | Überwachung während des Betriebes | 137 |
| 3.7 | Winterbetrieb | 139 |
| 3.8 | Außerbetriebnahme | 140 |
| 3.8.1 | Entleeren von Dosierpumpen und Dosierleitungen | 140 |
| 3.8.2 | Verdrängen | 140 |
| 3.8.3 | Entleeren | 141 |
| 3.8.4 | Abschließende Maßnahmen | 142 |
| 3.9 | Verlastung | 143 |

4 Störung und Wartung

| | | |
|------------|--|------------|
| 4.1 | Störung, Ursache und Beseitigung | 145 |
| 4.1.1 | Störung bei Einschaltvorgang | 145 |
| 4.1.2 | Betriebsstörungen | 146 |
| 4.1.3 | Störungsanzeigen am SPS-Panel | 147 |
| 4.1.4 | Störungen an der UV-Lampe | 152 |
| 4.1.5 | Sonstige Störungen | 153 |
| 4.2 | Wartungsplan | 154 |
| 4.3 | Wartung | 156 |
| 4.3.1 | Anlagenreinigung und Oberflächenschutz | 156 |
| 4.3.1.1 | Anlagenreinigung | 156 |
| 4.3.1.2 | Oberflächenschutz erneuern | 157 |
| 4.3.2 | HD-Pumpen | 158 |
| 4.3.2.1 | Ölstandskontrolle der HD-Pumpe | 158 |
| 4.3.2.2 | Öl der HD-Pumpe wechseln | 158 |
| 4.3.3 | Membranfilter | 159 |
| 4.3.3.1 | Membranfilter wechseln | 159 |
| 4.3.3.2 | Nachkonservierung von nicht eingebauten, originalverpackten Membranen | 162 |
| 4.3.4 | UV-Lampe | 163 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 4.3.4.1 | Strahlerwechsel | 163 |
| 4.3.4.2 | Reinigung und Wechsel des Tauchrohres | 164 |
| 4.3.5 | Dosierpumpen und Impfarmatur | 165 |
| 4.3.5.1 | Saug- und Druckventile reinigen | 165 |
| 4.3.5.2 | Dosierpumpenmembran auswechseln | 165 |
| 4.3.6 | Überspannungsableiter | 167 |
| 4.3.6.1 | 230-V-Überspannungsableiter | 167 |
| 4.3.6.2 | 24-V-Überspannungsableiter | 168 |
| 4.4 | Instandsetzung | 169 |
| 4.4.1 | Pumpe austauschen | 169 |
| 4.4.2 | Dosierpumpe austauschen | 170 |
| 4.4.3 | Druckhalteventil austauschen | 171 |
| 4.4.4 | Rohre am Vorfilter austauschen | 172 |
| 4.4.5 | Armatur Eingang WTC | 173 |
| 4.4.6 | Armatur Permeat austauschen | 174 |
| 4.4.7 | Armatur Ausgang-Permeat austauschen | 175 |
| 4.4.8 | Armatur Konzentrat austauschen | 176 |
| 4.4.9 | Schaltkasten austauschen | 177 |
| 5 | Salzgehalt von Wässern | |
| 6 | Betriebsprotokoll für WTC 1600 | |

1 Allgemeines

1.1 EG Konformitätserklärung

CE-Erklärung

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgend bezeichnete Maschine aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Richtlinien entspricht. Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung der Maschine verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Produkt: WTC 1600
Typ: 1.237-xxx

Einschlägige EG-Richtlinien

98/37/EG (bis 28.12.2009)
2006/42/EG (ab 29.12.2009)
2004/108/EG

Angewandte harmonisierte Normen

EN ISO 12100-1
EN ISO 12100-2
EN 60204-1
EN 55012: 2007
EN 61000-6-2:2005
EN 61000-4-2: 2001
EN 61000-4-3: 2003

Angewandte nationale Normen

-

Die Unterzeichnenden handeln im Auftrag und mit Vollmacht der Geschäftsführung.


H. Jenner
CEO


S. Reiser
Head of Approval

Alfred Kärcher GmbH & Co. KG
Alfred-Kärcher-Str. 28 - 40
D - 71364 Winnenden
Tel.: +49 7195 14-0
Fax: +49 7195 14-2212

1.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Anlage ist dazu bestimmt, aus Schmutzwasser, im folgenden Text als Rohwasser (RW) bezeichnet, Trinkwasser (TW) aufzubereiten.

Der Grad der Rückhaltung von chemischen Schadstoffen und biologischen Krankheitserregern bzw. Verunreinigungen ist sehr hoch. Die Qualität des erzeugten Trinkwassers ist letztlich jedoch abhängig vom Verschmutzungsgrad des Rohwassers.

Eine ausreichende Qualität des Rohwassers muss gewährleistet sein! Einwandfreies Trinkwasser wird außerdem nur bei regelmäßiger Wartung aller zur Anlage gehörenden Filter erreicht.

- Vor der Erstinbetriebnahme empfehlen wir eine Rohwasseranalyse durchzuführen, z. B. entsprechend EU 98/83, Anlage 3, Indikatorparameter. Eine Rohwasseranalyse ist für den Betrieb der Anlage aber nicht zwingend erforderlich.
- Trinkwasserqualität ist auf Dauer nur gewährleistet, wenn die Anlage regelmäßig überwacht wird.
- Die jeweiligen nationalen oder internationalen Trinkwasserverordnungen sind zu berücksichtigen.
- Bei Verwendung einer Nachchlorierung müssen die Grenzwerte der nationalen Gesetze eingehalten werden.



Aus dieser Anlage gewonnenes Wasser kann unter Berücksichtigung dieser Verhaltensregeln unbedenklich als Trinkwasser eingestuft werden.



ACHTUNG

Die Anlage ist nicht als Abwasser-Aufbereitungsanlage konzipiert!

1.3 Sicherheitshinweise

1.3.1 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Nach BGV A3 hat der Betreiber der Anlage dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden:

- Vor der ersten Inbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft und
- in bestimmten Zeitabständen.

Die Fristen sind so bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.

Bei der Prüfung sind die sich hierauf beziehenden elektrotechnischen Regeln zu beachten.

Hierzu hat der Betreiber zu gewährleisten, dass die von ihm/ihr mit der Prüfung elektrischer Anlagen beauftragte Person zur Durchführung der übertragenen Prüfaufgaben gemäß den Bestimmungen der Berufsgenossenschaftlichen Vorschrift A3 (BGV A3) befähigt ist. Das Prüfergebnis ist durch die beauftragte Person zu protokollieren.



VORSICHT

Gefährliche elektrische Spannung - Lebensgefahr!

Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln nur durch eine am System unterwiesene Person, unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft oder von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden. Die einschlägigen Vorschriften über den Umgang mit elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln sind einzuhalten.

Der elektrische Anschluss der Anlage darf nur an einem geprüften, zulässigen Stromanschluss erfolgen. Die Anschlussleitung muss mit einem Schutzleiter ausgestattet sein. Vor dem elektrischen Anschluss muss die Anlage vorschriftsmäßig geerdet werden.



Bei Arbeiten an elektrischen Anlagenteilen:

- Anlage Freischalten.
- Gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und Kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

1.3.2 UV-Anlage

Die WTC 1600 ist mit einer UV-Desinfektionsanlage ausgestattet, von deren UV-Lampe bei unsachgemäßem Umgang Gefahren ausgehen. Bei der UV-Strahlung sind besonders die Haut und das Augenlicht gefährdet.

VORSICHT



- Den UV-Strahler der UV-Lampe niemals außerhalb des Lampengehäuses betreiben. Gefahr für Augen und Haut! Längeres Einwirken des UV-Lichts verursacht Rötung/Verbrennung auf der Haut.
- Glasbruchgefahr! Vorsichtiges Hantieren beim Wechsel des UV-Leuchtmittels.
- Auf ungehinderten Durchfluss durch den UV-Strahler achten. Gefahr durch Überdruck!
- Bei Reinigung von UV-Strahler-Komponenten sind die Sicherheitsdatenblätter der verwendeten Reinigungsmittel zu beachten!
- Vor Reinigungs- und Wartungsarbeiten ist die gesamte Anlage stromlos zu schalten und vor Wiedereinschalten zu sichern. Gefahr durch Stromschlag!
- Der UV-Strahler ist unmittelbar nach Betrieb sehr heiß; deshalb vor einem Ausbau ausreichend lange abkühlen lassen!
- Der Betrieb des UV-Strahlers bei gebrochenem Quarzschutzrohr ist verboten!
- Die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten!

1.3.3 Betriebsstoffe



VORSICHT

Die verwendeten Chemikalien haben **ätzende** und **brandfördernde** Wirkung.



Gefahren:

- Es besteht Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen.
- Bei Berührung mit Säuren entwickeln sich giftige Gase.
- Durch Wärme oder direktes Sonnenlicht zersetzt sich die Chemikalie, Chlor und Sauerstoff werden freigesetzt.
- Es kommt zu Ätzwirkungen auf Augen, Haut und Atemwege.



Sicherheitshinweise:

- Es ist säurefeste Schutzausrüstung anzulegen (Brille, Maske, Handschuhe), bei Stäuben einen Atemschutz mit Filter anlegen.
- Für gute Raumbelüftung und eine Waschgelegenheit sorgen.
- Eine Augenspülflasche sichtbar im Arbeitsbereich bereitstellen.
- Die Chemikalie kühl und trocken, nicht unter 5 °C lagern.
- Die Chemikalie an einem für Kinder unzugänglichen Ort aufbewahren.

Bei Unfällen:

- Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit reinem Wasser abspülen und Arzt konsultieren.
- Zum Löschen Wasser verwenden, Schlag und Reibung vermeiden.
- Bei Verschütten von Lösung ist der Bereich reichlich mit klarem Wasser zu spülen.

1.3.3.1 Anti Scalant

RM 5000



Xi

Gefahren:

- Reizt die Augen und kann zu Hautreizungen führen.
- Dämpfe können zu Reizungen der oberen Atemwege führen.

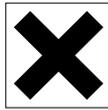
Sicherheitshinweise:

- Schutzbrille tragen, Atemschutz anlegen, wenn keine ausreichende Belüftung vorhanden ist.
- Für gute Raumbelüftung und eine Waschgelegenheit sorgen.
- Die Chemikalie dicht verschlossen, lichtgeschützt, kühl und trocken, nicht unter 5 °C lagern.
- Die Chemikalie an einem für Kinder unzugänglichen Ort aufbewahren.
- Grundsätzlich sind beim Umgang mit Chemikalien die vorhandenen chemikalienbeständigen Schutzhandschuhe, Schutzbrille und ggf. die Schutzmaske zu tragen.

Bei Unfällen:

- Bei Augenkontakt sofort gründlich mit Wasser abspülen (min. 15 Minuten) und Arzt konsultieren.
- Bei Hautkontakt mit fließendem Wasser und Seife abspülen. Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
- Nach Einatmen an die frische Luft gehen, bei Bedarf künstlich beatmen. Arzt konsultieren.
- Nach Verschlucken viel Wasser trinken und Arzt konsultieren.
- Bei Verschütten von Lösung ist der Bereich reichlich mit klarem Wasser zu spülen, nicht in die Kanalisation gelangen lassen.
- Zum Löschen CO₂, Löschpulver, Löschschaum oder Wasser verwenden. Atemschutzgerät anlegen.

1.3.3.2 Calciumchlorid



Xi

Calciumchlorid (CaCl₂)

Gefahren:

- Es kommt zu Haut- und Augenreizungen bei direktem Kontakt.

Sicherheitshinweise:

- Es ist Schutzausrüstung gemäß Sicherheitsdatenblatt anzulegen.
- Für gute Raumbelüftung und eine Waschgelegenheit sorgen.
- Die Chemikalie trocken und dicht verschlossen bei Temperaturen von 10 °C bis 20 °C lagern.
- Die Chemikalie an einem für Kinder unzugänglichen Ort aufbewahren.

Bei Unfällen:

- Bei Augenkontakt sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren.
- Zum Löschen Wasser verwenden.
- Bei Verschütten von Lösung ist der Bereich reichlich mit klarem Wasser zu spülen.

1.3.3.3 Calciumhypochlorit



Calciumhypochlorit (Ca(OCl)₂) hat eine **ätzende** und **brandfördernde** Wirkung.

Gefahren:

- Es besteht Feuergefahr bei Kontakt mit brennbaren Stoffen.
- Bei Kontakt mit Säuren entwickeln sich giftige Gase.
- Durch Wärme oder direktes Sonnenlicht zersetzt sich die Chemikalie, Chlor und Sauerstoff werden freigesetzt.
- Es kommt zu Ätzwirkungen auf Augen, Haut und Atemwegen.

Sicherheitshinweise:

- Es ist Schutzausrüstung gemäß Sicherheitsdatenblatt anzulegen.
- Eine Schutzmaske ist zu tragen.
- Für gute Raumbelüftung und eine Waschgelegenheit sorgen.
- Die Chemikalie kühl und trocken, nicht unter 5 °C lagern.
- Die Chemikalie an einem für Kinder unzugänglichen Ort aufbewahren.

Bei Unfällen:

- Bei Augenkontakt sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren.
- Zum Löschen Wasser verwenden, Schlag und Reibung vermeiden.
- Bei Verschütten von Lösung ist der Bereich reichlich mit klarem Wasser zu spülen.

1.3.3.4 Natriumdisulfit



Natriumdisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)

Gefahren:

- Gesundheitsschädlich beim Verschlucken.
- Bei Kontakt mit Säuren entwickeln sich giftige Gase.
- Reizt die Atmungsorgane.
- Gefahr ernster Augenschäden

Sicherheitshinweise:

- Es ist Schutzausrüstung gemäß Sicherheitsdatenblatt anzulegen.
- Für gute Raumbelüftung und eine Waschgelegenheit sorgen.
- Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen. Augenkontakt vermeiden.
- Die Chemikalie im dicht verschlossenen Behälter lagern.
- Die Chemikalie nicht zusammen mit Säuren lagern.
- Die Chemikalie an einem für Kinder unzugänglichen Ort aufbewahren.

Bei Unfällen:

- Vergiftungssymptome können erst nach vielen Stunden auftreten, deshalb verunfallte Personen mindestens 48 Stunden lang nach einem Unfall ärztlich überwachen.
- Bei Augenkontakt sofort mehrere Minuten lang mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren.
- Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
- Nach Einatmen an die frische Luft gehen. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt konsultieren.
- Nach Verschlucken viel Wasser trinken und an die frische Luft gehen. Unverzüglich Arzt konsultieren.
- Verschüttetes Pulver trocken aufnehmen und ordnungsgemäß entsorgen. Verschütete Lösung mit einem flüssigkeitsbindenden Material aufnehmen und ordnungsgemäß entsorgen. Dann den Bereich reichlich mit klarem Wasser und ggf. Reinigungsmittel spülen. Nicht in Kanalisation/Oberflächenwasser/Grundwasser gelangen lassen. Für ausreichende Lüftung sorgen.
- Zum Löschen CO_2 , Löschpulver oder Wassersprühstrahl verwenden. Größeren Brand mit Wassersprühstrahl oder alkoholbeständigem Schaum bekämpfen. Atemschutzgerät anlegen.

1.3.3.5 Natriumhydroxid



C Ätzend

Lösung von Natriumhydroxid in Wasser (NaOH)

Gefahren:

- Verursacht Ätzwirkungen auf Augen, Haut und Atemwegen.
- Nicht zusammen mit Säuren lagern.

Sicherheitshinweise:

- Es ist Schutzausrüstung gemäß Sicherheitsdatenblatt anzulegen.
- Berührung von Haut und Augen vermeiden.
- Einatmen und Sprühnebel ist zu vermeiden.
- Für gute Belüftung sorgen.
- Die Chemikalie trocken und dicht verschlossen lagern.

Bei Unfällen:

- Bei Augenkontakt sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren.
- Bei Hautkontakt mit fließendem Wasser und Seife abspülen.
- Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
- Bei Verschlucken reichlich Wasser nachtrinken und Frischluftzufuhr. Unverzüglich Arzt konsultieren.
- Beim Einatmen für Frischluftzufuhr sorgen. Bei Beschwerden Arzt konsultieren.

1.3.3.6 P3-Oxonia



Saures Desinfektionsmittel auf Basis von Wasserstoffperoxid/Peressigsäure.

Gefahren:

- Es kommt zu Ätzwirkungen auf Augen, Haut und Atemwegen.

Sicherheitshinweise:

- Es ist Schutzausrüstung gemäß Sicherheitsdatenblatt anzulegen.
- Für gute Raumbelüftung und eine Waschgelegenheit sorgen.
- Die Chemikalie kühl, im fest verschlossenen Behälter und vor Licht geschützt lagern.
- Die Chemikalie an einem für Kinder unzugänglichen Ort aufbewahren.

Bei Unfällen:

- Bei Augenkontakt sofort gründlich mit Wasser abspülen (min. 10 Minuten) und Arzt konsultieren.
- Bei Hautkontakt mit fließendem Wasser und Seife abspülen. Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
- Nach Einatmen an die frische Luft gehen. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt konsultieren.
- Nach Verschlucken viel Wasser trinken und Arzt konsultieren.
- Bei Verschütten von Lösung ist der Bereich reichlich mit klarem Wasser zu spülen, nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

1.3.3.7 RM Kleen MCT 103

RM Kleen MCT 103 ist eine wässrige Lösung von organischen und anorganischen Chelatbildnern.

**Gefahren:**

- Es kommt zu Ätzwirkungen auf Augen, Haut und Atemwegen.

Sicherheitshinweise:

- Es ist Schutzausrüstung anzulegen gemäß Sicherheitsdatenblatt.
- Für gute Raumbelüftung und eine Waschgelegenheit sorgen.
- Die Chemikalie kühl und trocken, im fest verschlossenen Behälter lagern.
- Die Chemikalie an einem für Kinder unzugänglichen Ort aufbewahren.

Bei Unfällen:

- Bei Augenkontakt sofort gründlich mit Wasser abspülen (min. 15 Minuten) und Arzt konsultieren.
- Bei Hautkontakt mit fließendem Wasser und Seife abspülen. Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
- Nach Einatmen an die frische Luft gehen. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt konsultieren.
- Nach Verschlucken viel Wasser trinken und Arzt konsultieren.
- Verschüttete Lösung mit einem flüssigkeitsbindenden Material aufnehmen und ordnungsgemäß entsorgen. Dann den Bereich reichlich mit klarem Wasser und Seife spülen. Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.
- Zum Löschen Wasser verwenden. Beim Brand entstehen giftige und ätzenden Abbauprodukte. Vollständige Schutzausrüstung mit Schutzbrille und Atemgerät verwenden.

1.3.3.8 RM Kleen MCT 511



RM Kleen MCT 511 ist eine wässrige Lösung von organischen und anorganischen Chelatbildnern.

Gefahren:

- Es kommt zu Ätzwirkungen auf Augen, Haut und Atemwegen.

Sicherheitshinweise:

- Es ist säurefeste Schutzausrüstung anzulegen (Brille, Maske, Handschuhe).
- Für gute Raumbelüftung und eine Waschgelegenheit sorgen.
- Die Chemikalie kühl und trocken, im fest verschlossenen Behälter lagern.
- Die Chemikalie an einem für Kinder unzugänglichen Ort aufbewahren.

Bei Unfällen:

- Bei Augenkontakt sofort gründlich mit Wasser abspülen (min. 15 Minuten) und Arzt konsultieren.
- Bei Hautkontakt mit fließendem Wasser und Seife abspülen. Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
- Nach Einatmen an die frische Luft gehen. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt konsultieren.
- Nach Verschlucken viel Wasser trinken und Arzt konsultieren.
- Verschüttete Lösung mit einem flüssigkeitsbindenden Material aufnehmen und ordnungsgemäß entsorgen. Dann den Bereich reichlich mit klarem Wasser und Seife spülen. Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.
- Zum Löschen Wasser verwenden. Beim Brand entstehen giftige und ätzenden Abbauprodukte. Vollständige Schutzausrüstung mit Schutzbrille und Atemgerät verwenden.

1.3.3.9 1,2 Propandiol (Monopropylenglykol)

In Wasser lösliches Frostschutzmittel.

**Gefahren:**

- Keine besondere Gefahrhinweise für Mensch und Umwelt.

Sicherheitshinweise:

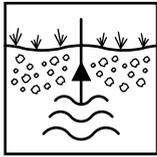
- Es ist Schutzausrüstung gemäß Sicherheitsdatenblatt anzulegen.
- Für gute Raumbelüftung und eine Waschgelegenheit sorgen.
- Die Chemikalie kühl und trocken, im fest verschlossenen Behälter lagern.
- Die Chemikalie an einem für Kinder unzugänglichen Ort aufbewahren.

Bei Unfällen:

- Bei Augenkontakt sofort gründlich mit Wasser abspülen (min. 15 Minuten) und Arzt konsultieren.
- Bei Hautkontakt mit fließendem Wasser und Seife abspülen.
- Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
- Nach Einatmen an die frische Luft gehen. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt konsultieren.
- Nach Verschlucken viel Wasser trinken und Arzt konsultieren.
- Verschüttete Lösung mit einem flüssigkeitsbindenden Material aufnehmen und ordnungsgemäß entsorgen. Dann den Bereich reichlich mit klarem Wasser und Seife spülen. Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.
- Zum Löschen CO₂, Löschpulver oder Wassersprühstrahl verwenden. Größeren Brand mit Wassersprühstrahl oder alkoholbeständigem Schaum bekämpfen. Gefährdete Behälter mit Wasserstrahl kühlen. Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

1.3.5 Eigenschaften von Rohwasser

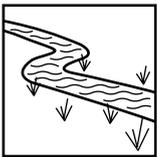
Grundwasser



• Quelle

| | |
|-----------------------------|--|
| Temperatur | unabhängig von der Jahreszeit stets die gleiche Temperatur |
| pH-Wert | sauer bis neutral pH 5 - 7,5 |
| Härte meist | 10 - 35 °dH |
| Organische Verunreinigungen | minimal |
| Keimbelastung | gering |
| Schadstoffbelastung | gering |

Oberflächenwasser



• See
• Fluss
• Bach

| | |
|-----------------------------|--|
| Temperatur | sehr unterschiedlich, je nach Jahreszeit |
| pH-Wert | alkalisch bis neutral pH 7 - 9 |
| Härte | bis ca. 12 °dH |
| Organische Verunreinigungen | stark mit kleinen Schmutzteilchen belastet |
| Keimbelastung | hoch |
| Schadstoffbelastung | mittel bis hoch |

Salzwasser



• Meer

| | |
|-----------------------------|--|
| Temperatur | geringe Schwankungen über das Jahr, je nach Region große Unterschiede. |
| pH-Wert | alkalisch bis neutral pH 7 - 8,5 |
| Härte | ca. 12 °dH |
| Organische Verunreinigungen | mittel mit kleinen Partikeln belastet, abhängig von Ufernähe. |
| Keimbelastung | mittel bis stark |
| Schadstoffbelastung | gering bis hoch |

1.3.6 Physikalisches Funktionsprinzip RO-Anlage

Die Anlage arbeitet mit dem physikalischen Prinzip der umgekehrten Osmose. Als Osmose wird der Ausgleich zweier Flüssigkeiten mit unterschiedlicher Konzentration bezeichnet. Zwischen den Flüssigkeiten wird über eine halbdurchlässige (semipermeable) Membran (Bild 1) ein allmählicher Ausgleich der Konzentrationen erreicht, bis sich ein osmotisches Gleichgewicht einstellt.

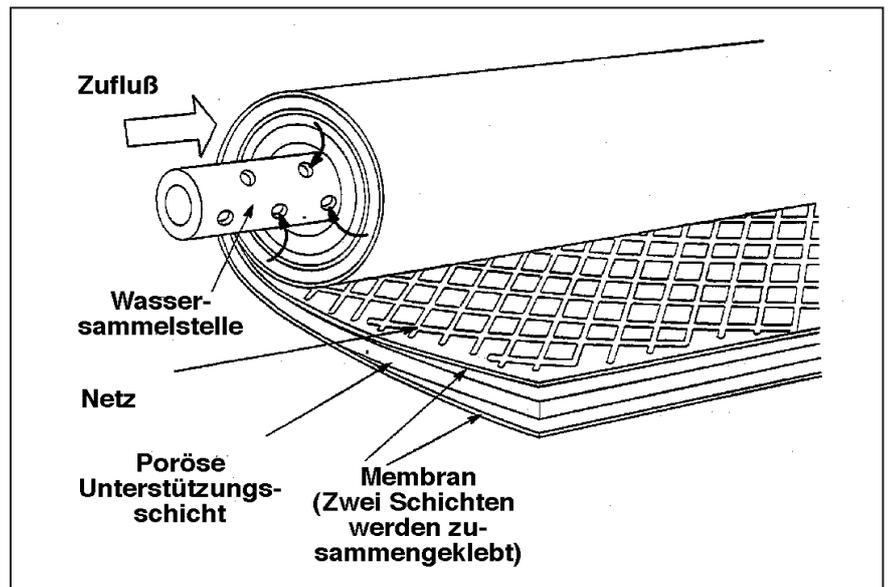


Bild 1 Umkehrosmose-Membran

Die Umkehrung dieses Vorgangs nennt man Umkehrosmose (im Englischen „Reverse Osmosis“). Geräte die nach diesem Prinzip arbeiten, werden abgekürzt als RO-Geräte bezeichnet.

Durch einen auf die Flüssigkeit aufbrachten Druck, der größer als der osmotische Druck ist, wird die Fließrichtung des Wassers umgekehrt. Es wird nun Wasser aus einer aufkonzentrierten Lösung durch die Membran gedrückt. Das so erzeugte Reinwasser wird als **Trinkwasser**, das aufkonzentrierte Restwasser als **Konzentrat** bezeichnet.

Die umgekehrte Osmose kann bei der Entsalzung auch salzreicher Gewässer wirtschaftlich eingesetzt werden. Der Vorteil gegenüber herkömmlichen Ionenaustauschverfahren liegt vor allem in der geringen Umweltbelastung. Die umgekehrte Osmose benötigt als physikalisches Aufbereitungsverfahren keine Regenerierchemikalien.

1.4 Entsorgung/Umweltschutzmaßnahmen

Hinweis zu REACH

Aktuelle Informationen zu Inhaltsstoffen finden Sie unter [http://www.karcher.de/de/unternehmen/Umweltschutz REACH.htm](http://www.karcher.de/de/unternehmen/Umweltschutz_REACH.htm)

Vor der Entsorgung von Anlagenteilen und Betriebsmitteln der WTC 1600 beachten:



Die Entsorgung darf nur durch einen autorisierten Betrieb erfolgen.
Verpackungsmaterial ist sortenrein zu trennen und vorschriftsmäßig zu entsorgen.
Kältemittelführende Anlagenkomponenten dürfen nicht beschädigt werden.
Abwasser ist vorschriftsmäßig zu entsorgen.
Auslaufende Betriebs- und Betriebshilfsstoffe sind in geeignete Behälter aufzufangen und vorschriftsmäßig zu entsorgen.
Betriebs- und Betriebshilfsstoffe nicht in die Umwelt ablassen!
Chemikalien gemäß den Herstellerangaben entsorgen.



Verpackung umweltgerecht entsorgen!

Die Verpackungsmaterialien sind recycelbar. Bitte werfen Sie die Verpackungen nicht in den Hausmüll, sondern führen Sie diese einer Wiederverwertung zu.



Altgeräte umweltgerecht entsorgen!

Altgeräte enthalten wertvolle recyclingfähige Materialien, die einer Verwertung zugeführt werden sollten. Bitte entsorgen Sie Altgeräte deshalb über geeignete Sammelsysteme.

Betriebsmittel

Betriebsmittel nicht in die Umwelt gelangen lassen!
Erdreich schützen und Betriebsmittelreste umweltgerecht entsorgen.

2 Beschreibung

Die WTC 1600 ist eine mobile Trinkwasseraufbereitungsanlage mit einer Leistung von ca. 1600 l/h. Die WTC 1600 verfügt über keine eigene Stromversorgung.

2.1 Gesamtansicht



Bild 2 WTC 1600

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1 Vorfiltermodul | 4 Armatur RO-Modul |
| 2 Umkehrosmose (RO)-Modul | 5 Armatur Vorfiltermodul |
| 3 Tür zum Schaltschrank | |

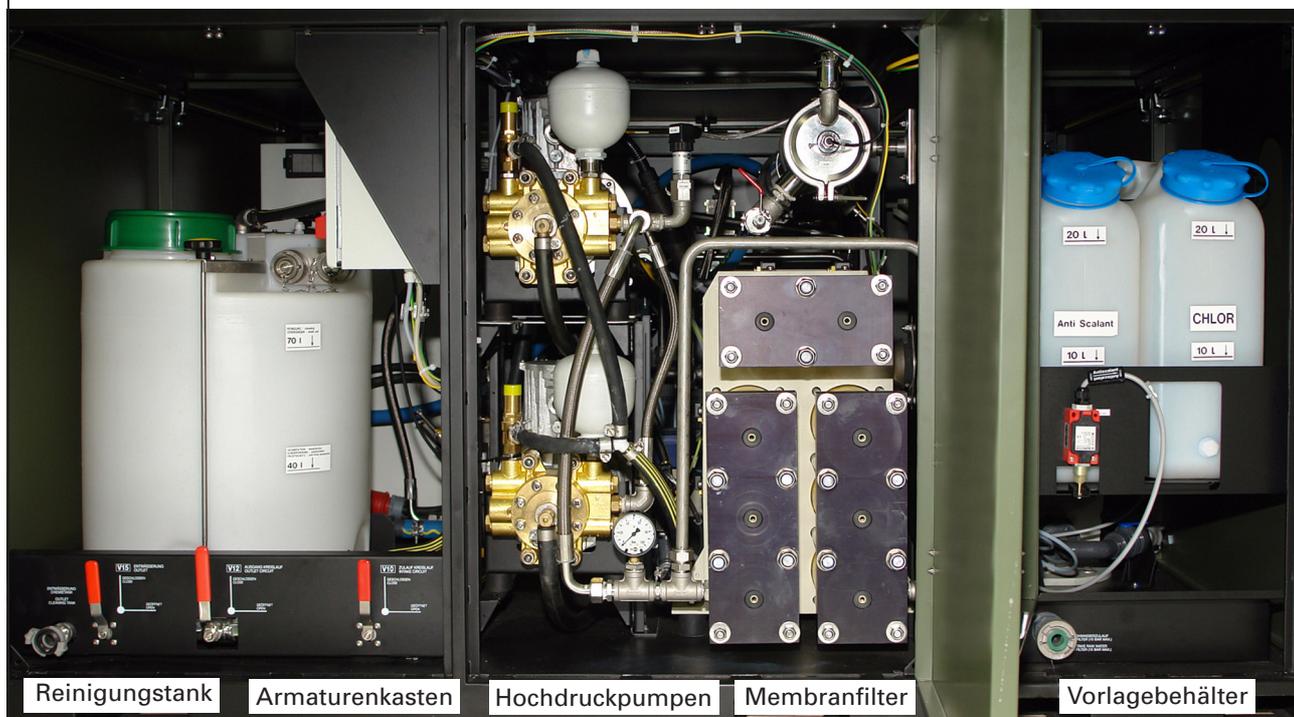


Bild 3 WTC 1600



Bild 4 WTC 1600

2.2 Funktionsprinzip der Anlage

Das mehrstufige Wasseraufbereitungssystem der WTC 1600 kombiniert verschiedene physikalisch-chemische Technologien. Die Kombination aus Vorfilter, Umkehrosmose und UV-Behandlung gewährleistet eine effiziente Wasseraufbereitung in einem breiten Schadstoffspektrum.

Legende zu Bild 5 Anlagenfließschema

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
| 1 Rohwasserpumpe (RW-Pumpe) | 24 HD-Pumpenaggregat | 47 Ausgang Brauchwasser |
| 2 Dosierpumpe Antiscalant (P04) | 25 Drucksensor Eingang Membranfilter | 48 nicht besetzt |
| 3 nicht besetzt | 26 Membranfilterblock I (WTC-Filterblock) | 49 Belüfter |
| 4 Druckhalteventil | 27 Membranfilterblock II (WTC-Filterblock) | 50 Durchflussmesser |
| 5 Druckhalteventil | 28 Membranfilterblock III (WTC-Filterblock) | 51 Durchflussregelvent. Messwass. TW |
| 6 Drucksensor Eing. Vorfiltereinheit | 29 nicht besetzt | 52 nicht besetzt |
| 7 Umschaltventil Vorfilter 03/02 | 30 Drucksensor Ausgang Membranfilter | 53 Entleerungsventil UV-Lampe |
| 8 Vorfilter 02 und 03 (1 µm) | 31 Druckhalteventil, motorgesteuert (V06) | 54 UV-Lampe |
| 9 Entleerungsventil Vorfilter 02/03 | 32 Magnetventil Konzentratausgang | 55 Lichtsensor UV-Lampe |
| 10 Rückschlagventil | 33 Überströmventil Konzentratausgang | 56 Entleerhahn Frostschutz |
| 11 nicht besetzt | 34 nicht besetzt | 57 nicht besetzt |
| 12 Dosierbehälter Anti-Scalant | 35 Leitfähigkeitsmesser/Temperatursensor | 58 Manometer Membraneingang |
| 13 Ventil Konzentratrückführung (V05) | 36 nicht besetzt | 59 Manometer Membranausgang |
| 14 Druckminderer Konzentratrückführung (V05) | 37 Magnetventil TW-Ausgang (V08) | 60 Dosierpumpe Chlor/Reminerali. P05 |
| 15 Manometer double pass | 38 nicht besetzt | 61 nicht besetzt |
| 16 nicht besetzt | 39 Absperrventil TW-Zulauf Reinigungstank V10 | 62 nicht besetzt |
| 17 nicht besetzt | 40 Reinigungstank | 63 nicht besetzt |
| 18 nicht besetzt | 41 Füllstandssensor Reinigungstank | 64 nicht besetzt |
| 19 Überdruckventil | 42 Absperrventil Reinigungskreislauf (V12) | 65 Durchflussmesser Pass 1 |
| 20 Magnetventil WTC Eingang (V16) | 43 Entleerungsventil Reinigungstank (V15) | 66 Ventil Trinkwasser Doublepass |
| 21 Temperatursensor/Leitfähigkeitsmesser RW | 44 Überströmventil | 67 3/2-Wege-Ventil |
| 22 Drucksensor Eingang WTC | 45 Überströmventil Brauchwasserausgang | 68 Druckregelventil Doublepass |
| 23 HD-Pumpenaggregat | 46 Dosierbehälter Chlor/Remineralisierung | |

Rohwasser

Eine Rohwasserpumpe P01 (5/1) (als Tauchpumpe ausgeführt) fördert das Rohwasser von der Wasserentnahmestelle zur Wasseraufbereitungsanlage WTC 1600.

Vorfiltermodul

Vom RW-Eingang der Anlage WTC 1600 gelangt das Rohwasser in ein Vorfiltermodul, bestehend aus zwei parallel angeordneten Filtereinheiten F02 und F03 (5/16), eingesetzt ist jeweils ein Beutelfilter.

Es wird jeweils nur eine Filtereinheit (F02 oder F03) angeströmt, so lässt sich der Filterbeutel der zweiten (redundanten) Filtereinheit ohne Betriebsunterbrechung wechseln.

Der aktive Vorfilter wird von der Anlage überwacht und bei Überschreiten der Restkapazität automatisch auf den redundanten Vorfilter umgeschaltet.

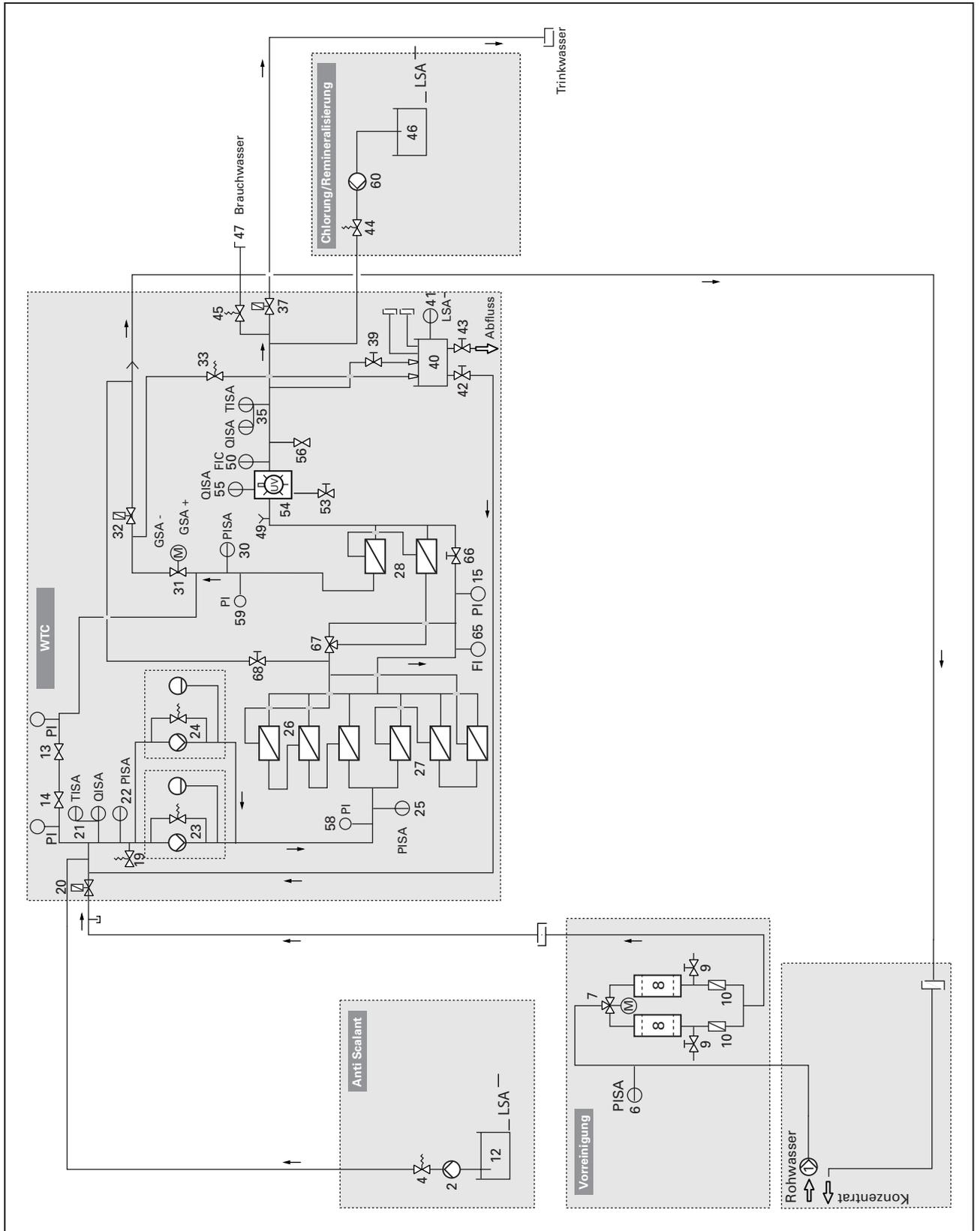


Bild 5 Anlagenfließschema

**Umkehrosmose-Modul
(RO-Modul)**

Nach der Vorfiltereinheit wird das Rohwasser dem Umkehrosmosemodul zugeführt.

Bei Überschreitung des erforderlichen Vordrucks von ca. 2 bar in der Rohwasserleitung werden über das SPS-Panel die beiden HD-Pumpenaggregate P02 und P03 (5/23 und 5/24) in Betrieb genommen. Der Vordruck wird mittels Sensor gemessen und kann am SPS-Panel abgerufen werden.

HINWEIS

Der Mindesteingangsdruck an den Hochdruckpumpen muss **0,3 bar** betragen!

Die HD-Pumpenaggregate (5/23 und 5/24) fördern das Rohwasser mit erhöhtem Druck (je nach Salzgehalt bis zu 69 bar) zu den parallel angeordneten Membranfilterblöcken I (5/26) und II (5/27). Den beiden Pumpen ist jeweils ein Sicherheitsventil und ein Membrandruckspeicher nachgeschaltet.

Der schadstoffbelastete Teil des Wassers (Konzentrat) der beiden Membranfilterblöcke I und II wird als Rohwasser zum Eingang des Membranfilterblocks III geleitet. Das aus diesen drei Reinigungsstufen erzeugte Trinkwasser fließt gemeinsam zum Trinkwasserausgang des Moduls. Das Konzentrat der dritten Stufe wird über das motorgesteuerte Druckhalteventil zum Konzentratausgang geführt. Über das Druckhalteventil regelt die Anlage den Arbeitsdruck bzw. die Trinkwassermenge.

UV-Lampe

Das Trinkwasser wird zur Keimreduzierung durch die UV-Lampe (5/54) geleitet. Diese ist in Kombination mit der RO-Filtration eine weitere Sicherheitsstufe im Aufbereitungsprozess. Die ordnungsgemäße Funktion der UV-Lampe wird durch einen seitlich am UV-Lampengehäuse angebrachten Sensor überwacht. Die Anzeige erfolgt an der Überwachungseinheit der UV-Lampe.

Trinkwasser/Brauchwasser

Durch die Leitfähigkeitsmessung (5/35) am Trinkwasserausgang der Anlage wird die Wasserqualität überprüft. Bei Werten $> 2.400 \mu\text{S}/\text{cm}$ oder Leitfähigkeit Trinkwasser größer 10% Leitfähigkeit Rohwasser, schließt das Magnetventil (5/37) automatisch den Trinkwasserausgang, das Filtrat fließt zum Brauchwasserausgang.

In diesem Fall ist vom Anlagenbetreiber zu entscheiden, ob das produzierte Wasser weiter wie bisher verwendet werden kann.

Die Leitfähigkeit des Trinkwassers wird nur bei Werten größer $100 \mu\text{S}$ ausgewertet

Chlorierungs-/Remineralisierungseinrichtung

Mit der Chlorierungs-/Remineralisierungseinrichtung kann das Wasser entsprechend den örtlichen Vorschriften gechlort werden.

Die Depotchlorung verzögert eine Wiederverkeimung während der Lagerung des Trinkwassers und ist in einigen Ländern gesetzlich vorgeschrieben (Nationale Vorschriften beachten!).

Das Verfahren der Umkehrosmose entzieht dem Wasser bei der Aufbereitung Mineralien. Ist dieses Wasser über längere Zeit die einzige Trinkwasserquelle, so empfiehlt Kärcher die Zudosierung von Remineralisierungschemikalien, um daraus resultierende Mangelerscheinungen bei dem betroffenen Personenkreis zu vermeiden.

| | |
|--|---|
| | <p>Zum Anmischen der Chlorierungs-/Remineralisierungslösung ist ein Vorlagebehälter „Chlor/Remineralisierung“ im Vorfiltermodul eingebaut.</p> |
| Anti-Scalant-Einrichtung | <p>Mit der Anti-Scalant-Einrichtung kann dem Rohwasser eine Anti-Scalant Chemikalie zugeführt werden.</p> <p>Als Scaling wird die Ausfällung von anorganischen Salzen auf den Membranen durch Überschreiten der Löslichkeit im Aufbereitungsprozess bezeichnet. Um diese Ausfällungen zu vermindern muss Anti-Scalant eingesetzt werden.</p> <p>Zum Anmischen der Anti-Scalant Chemikalie ist ein Vorlagebehälter „Anti-Scalant“ im Vorfiltermodul eingebaut.</p> |
| Reinigung/Desinfektion/ Konservierung/Frostschutz | <p>Für Reinigungs-, Desinfektions-, Konservierungs- und Frostschutzmaßnahmen ist im RO-Modul ein Reinigungstank (CIP-Tank) eingebaut.</p> <p>Das Medium für die durchzuführende Maßnahme wird im Reinigungstank angesetzt. Dazu wird dem Reinigungstank Wasser, Reinigungs-, Desinfektions-, Konservierungs- oder Frostschutzmittel in definierter Menge zugeführt.</p> <p>Das so erzeugte Medium fließt vom Reinigungstank über das Ventil V12 zum Eingang der HD-Pumpenaggregate. Diese fördern das Medium durch die Membranfilter und durch die im Trinkwasserfluss eingebundenen Anlagenkomponenten. Über Schläuche am Trink- und Brauchwasserausgang, bzw. interne Leitungen und Ventile, gelangt das Medium zurück in den Reinigungstank.</p> |

2.3 Beschreibung der Anlage

Die Anlage WTC 1600 ist bestimmt zur Trinkwasseraufbereitung im mobilen Einsatz. Sie ist modular aufgebaut und kann entsprechend den Einsatzbedingungen ausgestattet werden. Die Anlagenleistung beträgt ca. 1600 l/h.

Hauptbestandteile der Anlage WTC 1600 sind:

- Vorfiltermodul zur Vorreinigung mittels Beutelfilter.
- Umkehrosmose-Modul (RO-Modul) mit Membranfiltern zur Trinkwasseraufbereitung.
- UV-Desinfektionsanlage zur Trinkwasser-Keimreduzierung.
- Vorlagebehälter zum Zumischen von Chemikalien (Chlor/Remineralisierung und Anti-Scalant) ins Trinkwasser mittels Dosierpumpen.
- Eine Vorrichtung zur Durchführung von Reinigungs-, Desinfektions-, Konservierungs- und Frostschutzmaßnahmen.

Alle Module sind aus einem Vierkantrohr-Kastenrahmen mit Grundplatte aufgebaut. Die oben liegenden Anlagenkomponenten sind über verschiebbaren Abdeckungen zugänglich, die seitlichen Anlagenkomponenten über verschließbare Türen, die sich leicht aushängen lassen.

Zur Verlastung der Anlage WTC 1600 sind Staplertaschen vorhanden.

2.3.1 Elektrische Sicherheitseinrichtungen

Not-Aus

Mit dem Not-Aus-Taster am Schaltschrank können alle Leistungsstromkreise der WTC 1600 stromlos geschaltet werden.

Isolationswertüberwachung/ Fehlerstromüberwachung

Bei Betrieb mit dem Stromerzeugeraggregat (SEA 60 kVA) ist das 400-V-Netz in eine Isolationswertüberwachung einbezogen. Bei externer Stromversorgung wird das Stromnetz durch eine Fehlerstromüberwachung abgesichert.

Die Sicherheitseinrichtungen im Schaltschrank der Anlage WTC 1600 sind bei Erstinbetriebnahme und dann monatlich auf einwandfreie Funktion zu überprüfen.

Die Funktionsprüfung der Sicherheitseinrichtungen hat durch eine Elektrofachkraft durch manuelles Auslösen der Sicherheitseinrichtungen zu erfolgen. Das Ergebnis ist schriftlich niederzulegen. Nach der Prüfung die überprüften Sicherheitseinrichtungen wieder in Funktionsstellung bringen.

Tritt während des Anlagenbetriebs ein sicherheitsrelevanter Fehler auf, schaltet die WTC 1600 ab.

VORSICHT

Kommt der Fehler aus elektrischen Anlagenkomponenten darf er nur durch eine Elektrofachkraft lokalisiert und behoben werden. Stromspeisung nur aus einem Stromnetz das von einer Elektrofachkraft geprüft und freigegeben wurde.



Schutzerdung

Die WTC 1600 darf nur mit vorschriftsmäßiger Schutzerdung betrieben werden. Dazu das Erdleitungsrohr setzen und über die Erdungsleitung mit der Erdungsschraube an der WTC 1600 verbinden.

ACHTUNG

Die Schutzerdung muss von einer Elektrofachkraft geprüft und freigegeben werden.

FI-Schutzschalter

Bei Erstprüfung das Auslöseverhalten mit einem Prüfgerät feststellen. Zusätzlich den Schleifenwiderstand messen sowie die Einhaltung der Abschaltbedingungen für die Leitungsschutzschalter überprüfen.

Funktion der FI-Schutzschalter mit jeweils angebrachtem Testknopf prüfen. Wird der Testknopf betätigt, muss der zugeordnete FI-Schalter auslösen!

Motorschutzschalter

Alle Motorschutzschalter mit einem geeigneten Schraubendreher am mit „Test“ gekennzeichnetem Schlitz auslösen.

Not-Aus-Taste

Not-Aus-Taste auf Funktion prüfen.

**Unterspannungsschalter**

Den Unterspannungsschalter im Schaltschrank durch Betätigen des Not-Aus-Tasters überprüfen.
Zum Wiedereinschalten Hauptschalter ganz auf "Aus" drehen und dann einschalten.

2.3.2 Rohwasserpumpe

Die Rohwasserpumpe (6/4) mit integrierten Grobfilter (6/5) fördert das Rohwasser von der Wasserentnahmestelle zum Rohwassereingang der WTC 1600 bzw. in einen zwischengeschalteten Pufferspeicher (optional).

Die Rohwasserpumpe mit 230 V Anschluss ist zu verwenden.

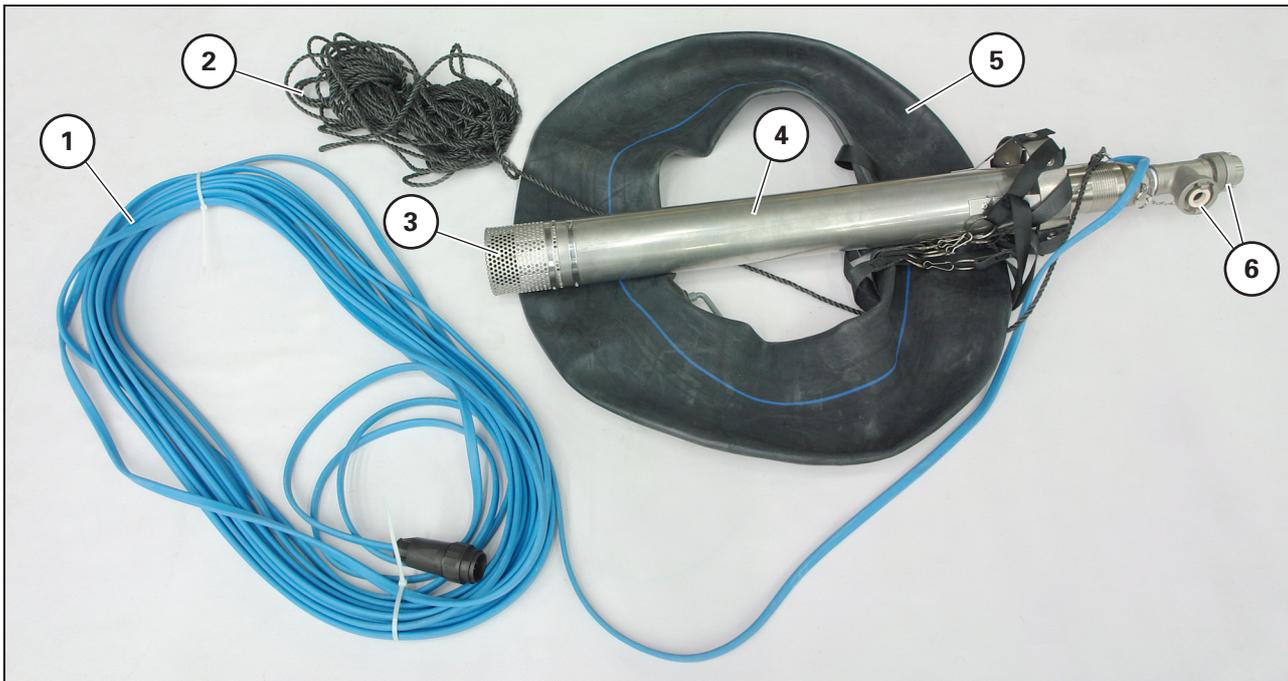


Bild 6 Rohwasserpumpe

- 1 Anschlusskabel
- 2 Sicherungsseil
- 3 Grobfilter
- 4 Rohwasserpumpe (Pumpengehäuse)
- 5 Schwimmkörper
- 6 Kupplung, Storz D, 2x

Zur Rohwasserpumpe gehören:

- ein Schwimmkörper (6/2), der die Pumpe im Ansaugbereich der Entnahmestelle hält,
- ein Sicherungsseil (6/1) zur Sicherung der Rohwasserpumpe,
- ein Anschlusskabel (6/6) zur Stromversorgung,
- eine Kupplung (6/3) zum Anschluss des Rohwasserschlauchs.

Zum Aufpumpen des Schwimmkörpers enthält das Zubehör eine handelsübliche von Hand zu bedienende Luftpumpe.

2.3.3 Vorfiltermodul

Einbauten im Vorfiltermodul: Rohwassereingang (RW-Eingang), Vorfiltereinheit und Anbausätze für Chlorierung/Mineralisierung und Anti-Scalant.

2.3.3.1 Rohwassereingang

Der RW-Eingang befindet sich an der rechten Seite des Vorfiltermoduls. Angegeschlossen wird an der RW-Kupplung (7/1).

HINWEIS

Ein zweiter RW-Eingang befindet sich am RO-Modul. An dieser RW-Kupplung erfolgt der Rohwassereingang bei Betrieb ohne Vorfiltereinheit.

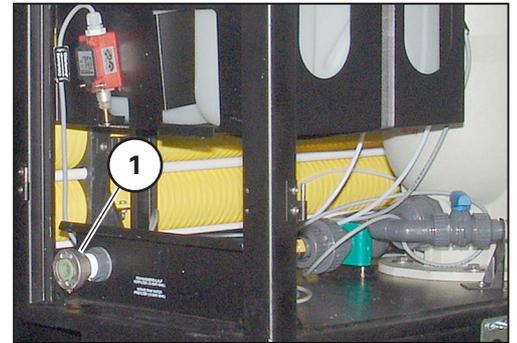


Bild 7 Rohwassereingang

2.3.3.2 Vorfiltereinheit

Die Vorfiltereinheit besteht aus zwei Filtergehäusen (8/5 und 8/6), jeweils mit einem Beutelfilter bestückt, sowie aus diversen Funktionselementen. Bei Betrieb ist immer nur ein Vorfilter aktiv. Das erlaubt es den Beutelfilter des gerade nicht aktiven Vorfilters zu wechseln, ohne Betriebsunterbrechung.

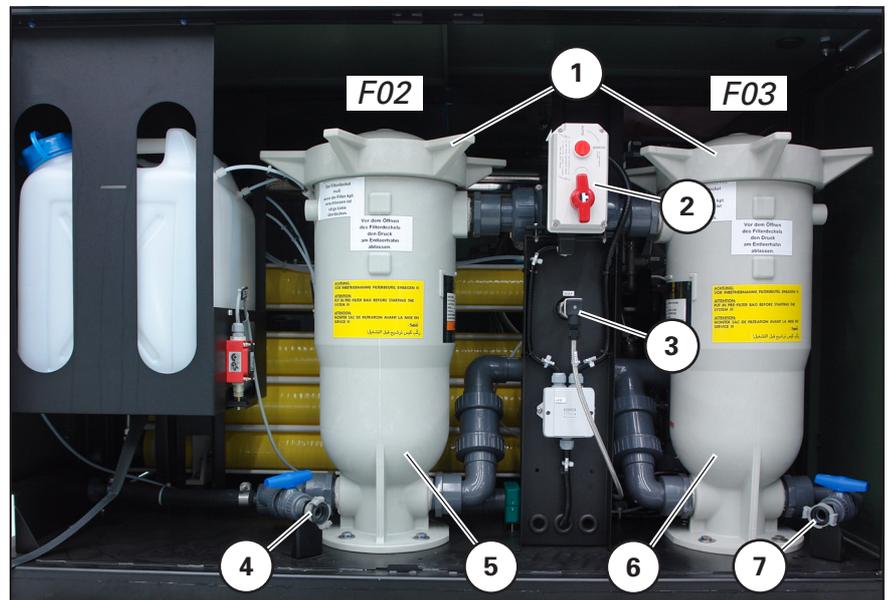


Bild 8 Vorfiltereinheit

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Gehäusedeckel | 5 Filtergehäuse F02 |
| 2 Umschaltventil Vorfilter | 6 Filtergehäuse F03 |
| 3 Eingangsdruksensor | 7 Entleerventil Filtergehäuse F03 |
| 4 Entleerventil Filtergehäuse F02 | |

Bild (9/1) zeigt das Entleerventil eines Vorfilters.

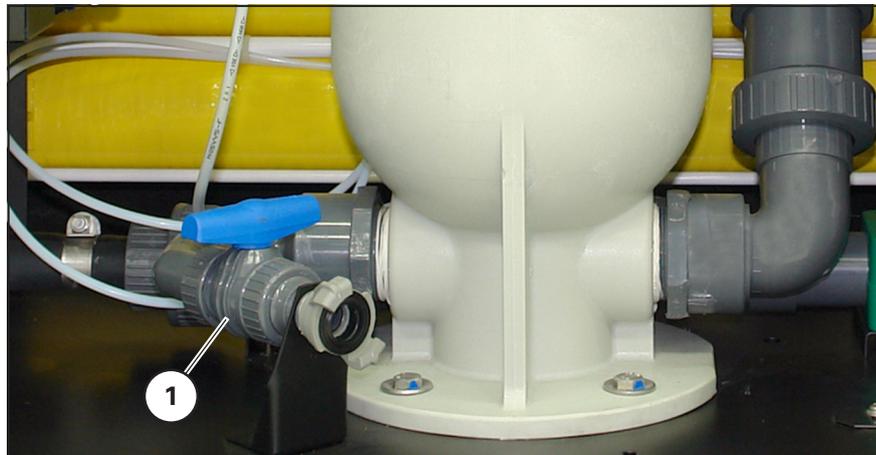


Bild 9 Entleerventil Vorfilter

Vorfilter-Umschaltventil

Die Restkapazität des aktiven Vorfilters wird über einen Drucksensor am Eingang (10/3) und Ausgang der Vorfiltereinheit bzw. Drucksensor Eingang WTC überwacht.

Bei maximal erreichtem Verschmutzungsgrad des aktiven Vorfilters wird durch das Vorfilter-Umschaltventil (10/1) automatisch auf den redundanten (nicht aktiven) Vorfilter umgeschaltet.

Bild 10/4 zeigt das am Vorfiltergehäuse angebrachte Warnschilder.

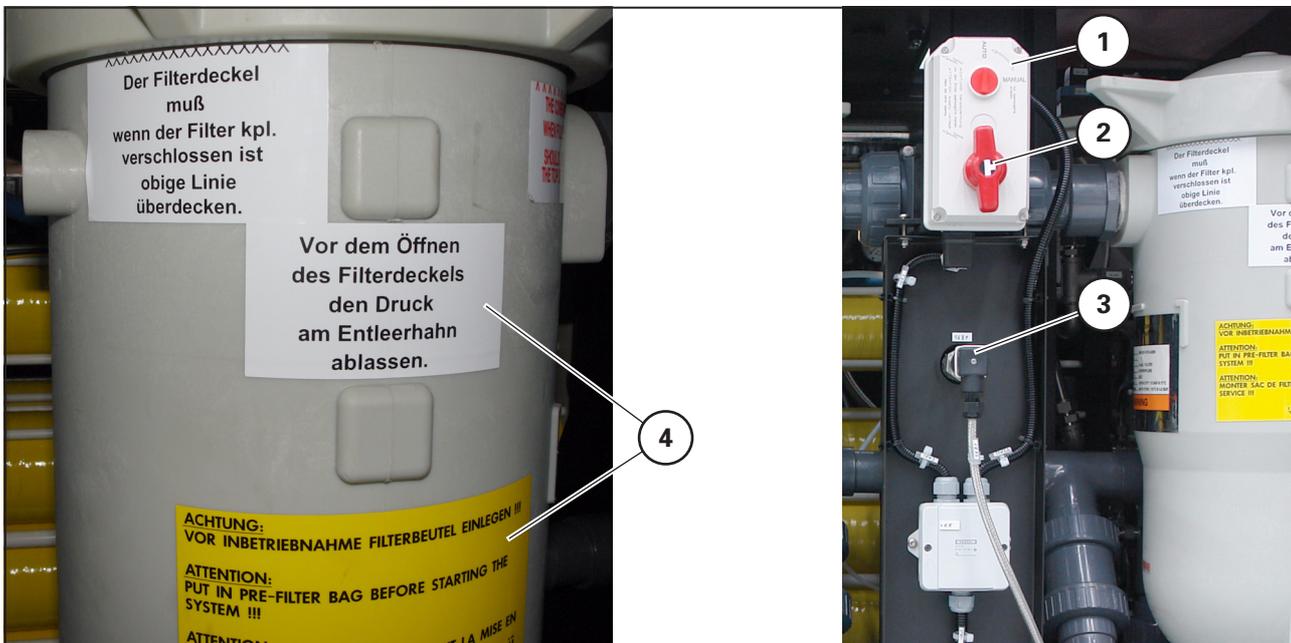


Bild 10 Vorfilter-Umschaltventil und Warnhinweise



VORSICHT

Den Vorfilter nicht öffnen wenn er unter Druck steht, auch nicht bei Wasserdurchlauf. Vor dem Öffnen eines Vorfilters am Entleerhahn Druckzustand prüfen bzw. Druck vollständig ablassen. Wasser mit Schlauch ableiten.

2.3.3.3 Anbausatz Chlorierung/Mineralisierung

Der Anbausatz Chlorierung/Mineralisierung besteht aus der Dosierpumpe (11/1), dem Vorlagebehälter (11/7) und der Injektorstelle.

Die Chlorierung verhindert die Keimbildung im der Anlage nachgeschalteten Trinkwasservorratstank und im Leitungssystem.

Bei der Wasser-Aufbereitungsprozedur werden dem Wasser Mineralstoffe entzogen. Diese können als Mineralisierungslösung dem Trinkwasser wieder zugeführt werden.

Im Vorlagebehälter (11/7) wird die Chlorierungs- bzw. Remineralisierungslösung angemischt und mittels der Dosierpumpe (11/1) dem Trinkwasser an der Injektorstelle kontinuierlich zudosiert.

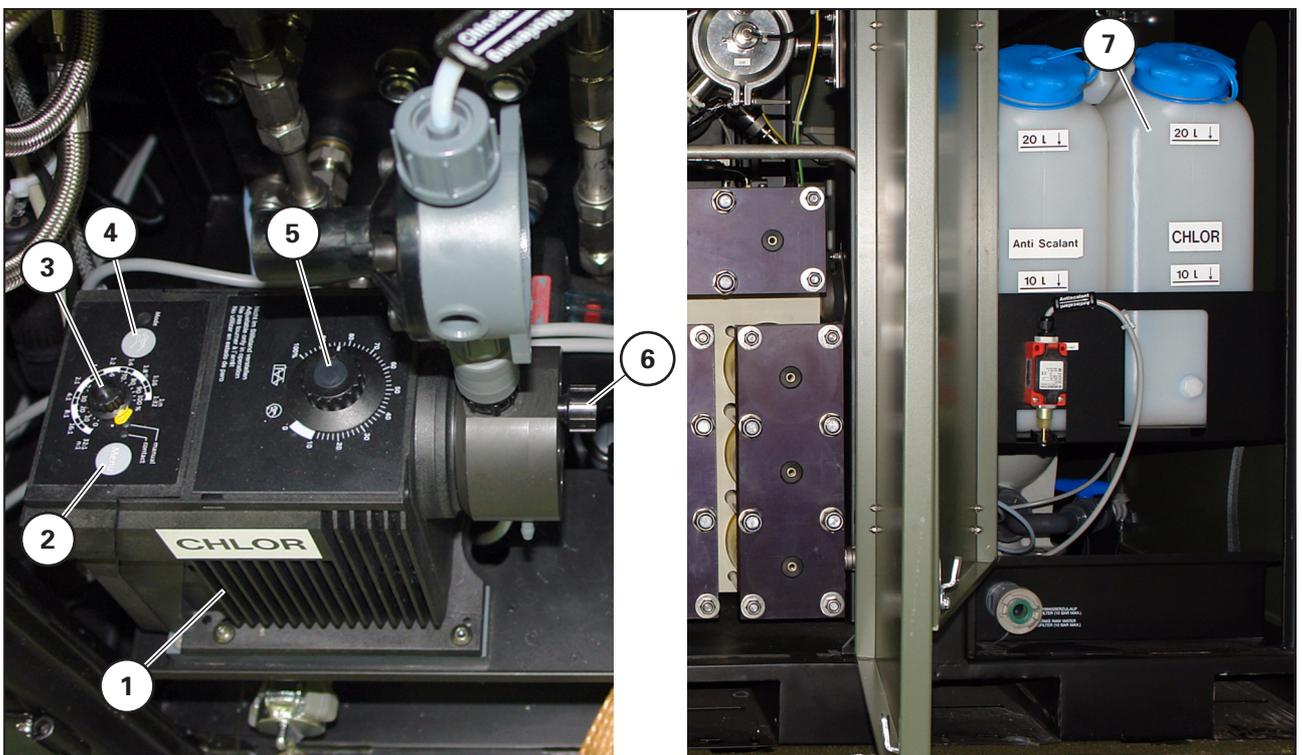


Bild 11 Anbausatz Chlorierung/Remineralisierung

- 1 Dosierpumpe
- 2 Taste „Menue“
- 3 Stellrad „Pumpenfrequenz“ (1:1, 1:2 usw.)
- 4 Taste „Hand“
- 5 Stellrad „Hublänge“
- 6 Schraube Bypassventil
- 7 Vorlagebehälter „Chlor“ (Mineralisierung)

2.3.3.4 Anbausatz Anti-Scalant

Der Anbausatz Anti-Scalant besteht aus der Dosierpumpe (12/1), dem Vorlagebehälter (12/8), dem optionalen Bauteil Min-Meldung (12/7) und der Injektorstelle.

Anti-Scalant (hier flüssiges RM 5000) wurde entwickelt, um anorganisches Scaling zu verhindern. Es wirkt gleichzeitig als Dispergent gegen Kolloide und Partikel.

Das Anti-Scalant wird im Vorlagebehälter (12/8) angemischt und mit der Dosierpumpe (12/1) dem Rohwasser an der Injektorstelle, die sich zwischen den Vorfiltern und den Hochdruckpumpen befindet, kontinuierlich zudosiert.

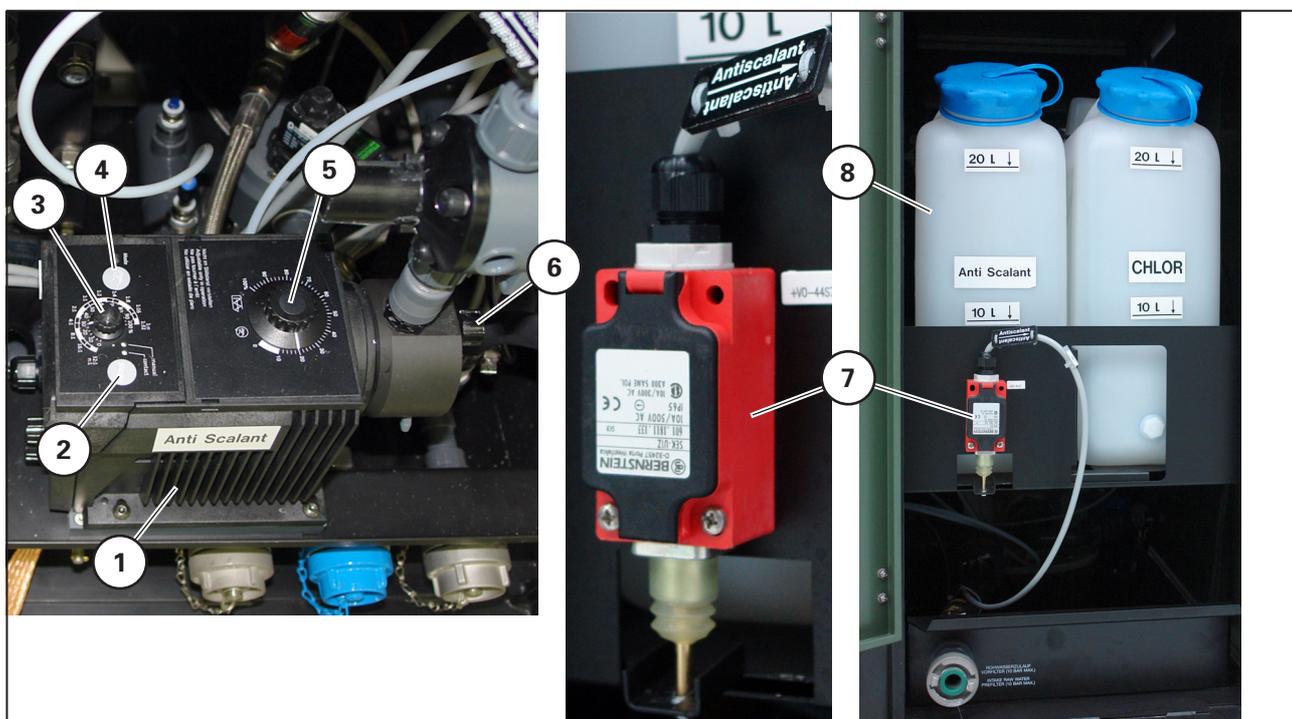


Bild 12 Anbausatz Anti-Scalant

- 1 Dosierpumpe
- 2 Taste „Menu“
- 3 Stellrad „Pumpenfrequenz“ (1:1, 1:2 usw.)
- 4 Taste „Hand“
- 5 Stellrad „Hublänge“
- 6 Schraube Bypassventil
- 7 Bauteil „Min-Meldung“ (optional)
- 8 Vorlagebehälter „Anti-Scalant“

2.3.4 Umkehrosmose-Modul (RO-Modul)

Kernstück des RO-Moduls sind zwei Hochdruckpumpen (13/1), drei Membranfilterblöcke (13/2 bis 4) und das motorgesteuerte Druckhalteventil (13/5) .

Die zwei Hochdruckpumpen (13/1) sind parallel geschaltet und fördern das Rohwasser durch die nachgeschalteten drei Membranfilterblöcke.

Die Filterblöcke I (13/4) und II (13/3) sind mit jeweils drei hintereinandergeschalteten Membranfilter, der Filterblock III (13/2) mit zwei hintereinandergeschalteten Membranfilter bestückt.

Die Membranfilter sind jeweils horizontal in einem Gestell angeordnet.

Nach Anhalten der Anlage über die Taste „STOP“ am Schaltschrank bleiben die Magnetventile des Hauptmoduls noch ca. 100 Sekunden geöffnet, um einen internen Druckausgleich zu ermöglichen. Das erkennt man daran, dass die Anlage nicht mehr in Betrieb und die „Start-Taste“ unbeleuchtet ist.



ACHTUNG

Während der Verzögerungszeit darf die WTC 1600 nicht über den Hauptschalter am Schaltschrank ausgeschaltet werden.

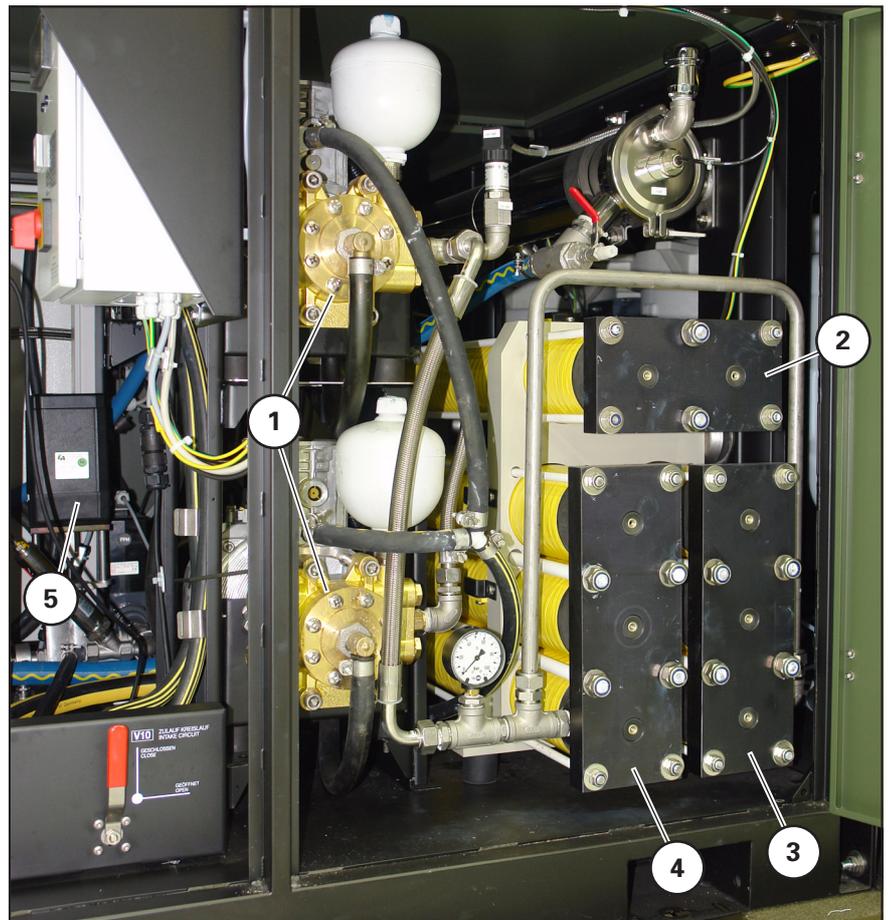


Bild 13 RO-Modul

Hochdruckpumpe

Bild 13 zeigt eine Hochdruckpumpe.

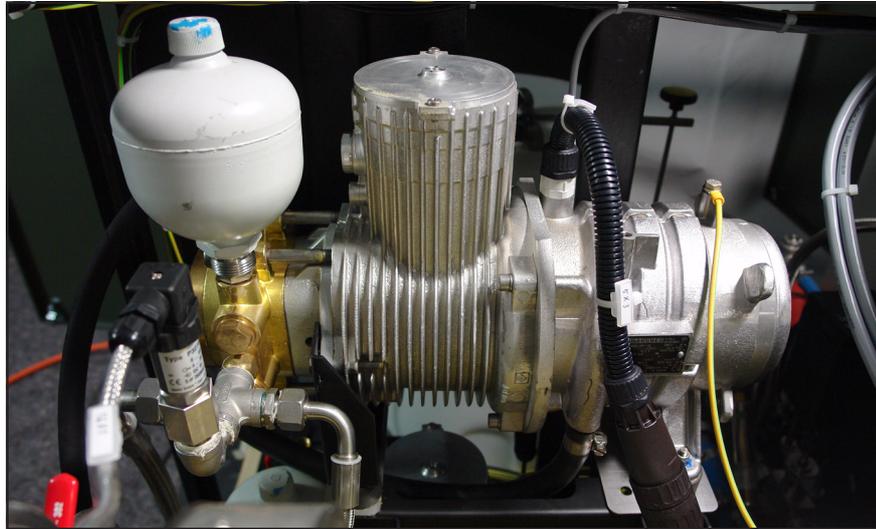


Bild 14 Hochdruckpumpe

2.3.4.1 Wasseranschlussarmatur (Ausspisekasten)

An der Wasseranschlussarmatur des RO-Moduls sind vier Kupplungen angebracht:

- Kupplung G-K, Eingang Rohwasser (15/1) bei Betrieb ohne Vorfilter
- Kupplung Storz D, Ausgang Brauchwasser (15/2)
- Kupplung Storz D, Ausgang Trinkwasser (15/3)
- Kupplung Storz D, Ausgang Konzentrat (15/4)

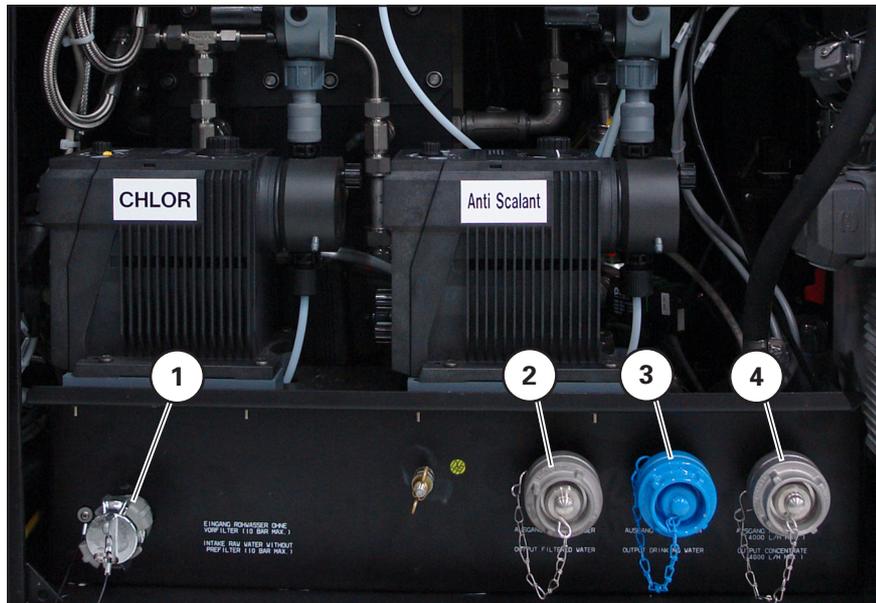


Bild 15 Wasseranschlussarmatur (Ausspisekasten)

2.3.4.2 Reglerarmatur „Double-Pass“

Die Reglerarmatur für die Betriebsart „Double-Pass“ befindet sich oben im RO-Modul. Sie besteht aus zwei Hebeln (16/1 und 16/2) und einem Handrad (16/3), mit denen Ventile betätigt werden. Das Manometer (16/4) zeigt im „Double-Pass-Betrieb“ den Druck der Stufe I, die Anzeige (16/5) den Volumenstrom der Stufe I an.

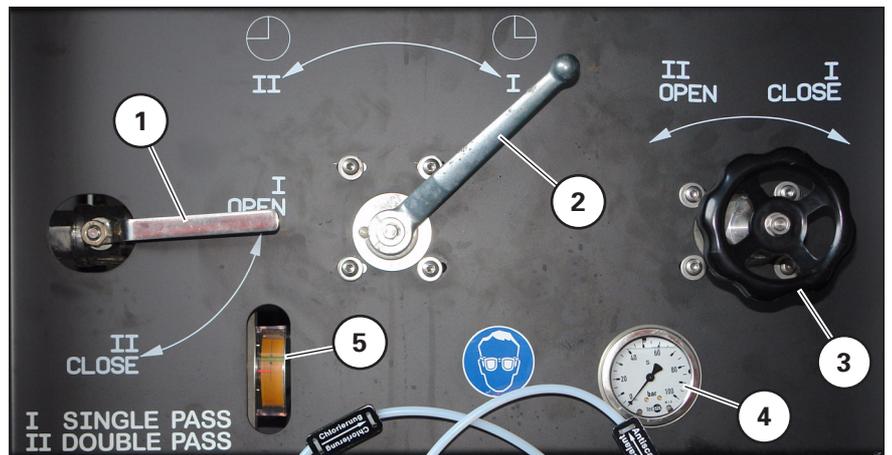


Bild 16 Reglerarmatur „Double-Pass“

2.3.4.3 Druckhalteventil (Druck-/Mengenregelung)

Das motorgesteuerte Druckhalteventil (V06) ist hinter dem Schaltschrank eingebaut.

Der Motor (17/1) des Druckhalteventils wird von der SPS angesteuert und reguliert über die Welle (17/2) das Ventil V06 (17/3), das die Anlagenleistung bestimmt.

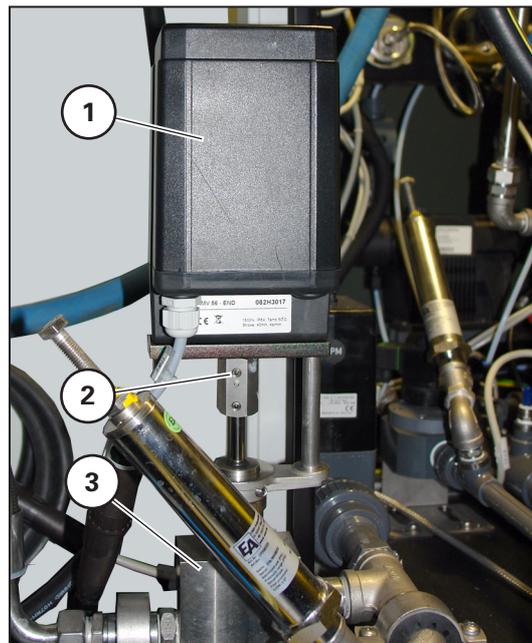
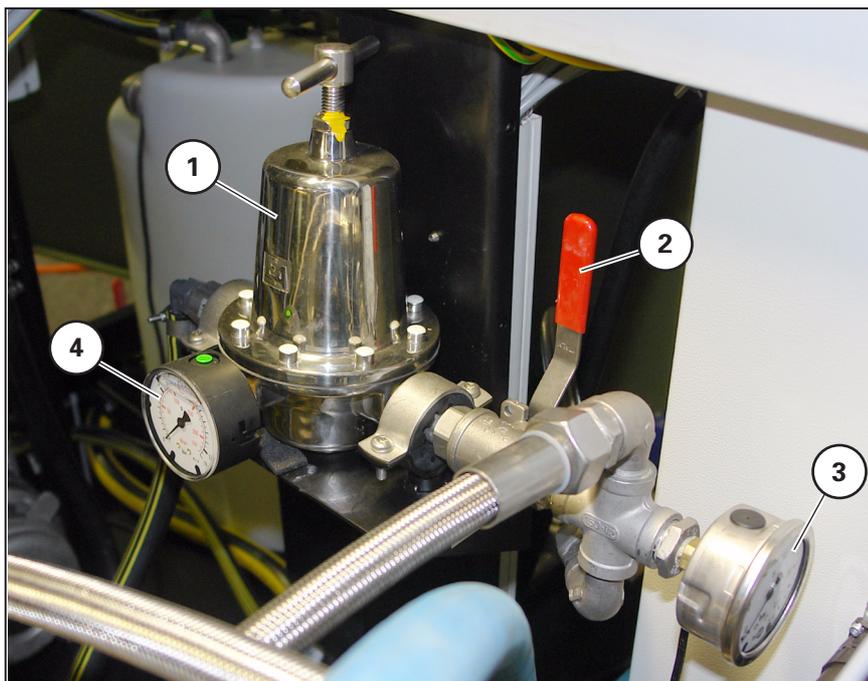


Bild 17 Druckhalteventil (V06)

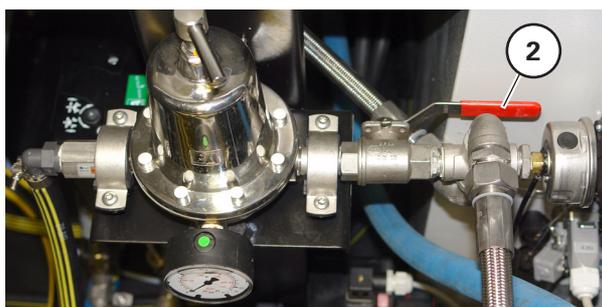
2.3.4.4 Konzentrat-Rückführarmatur (Ventil V05)

Die Konzentrat-Rückführarmatur ist im Bereich seitlich vom Schaltschrank eingebaut. Die Einheit besteht aus dem Druckminderer (18/1), dem Kugelhahn (18/2) und zwei Manometern (18/3 und 18/4). Der Absperrhahn (18/2) ist bei Normalbetrieb geschlossen.

Das Manometer (18/3) zeigt den Membranen-Ausgangsdruck an, das Manometer (18/4) den Druck in der Konzentratrückführung (nur bei geöffnetem Absperrhahn).



Kugelhahn (18/2) geöffnet zur Konzentratrückführung bei nicht ausreichendem Rohwasser



Kugelhahn (18/2) geschlossen bei Normalbetrieb

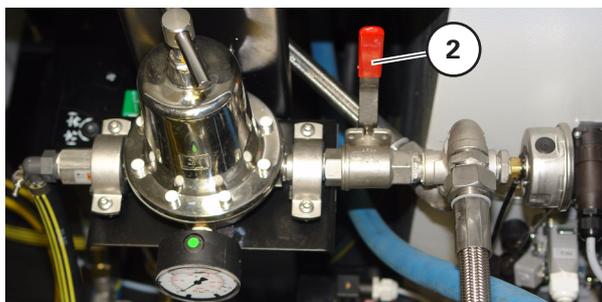


Bild 18 Konzentrat-Rückführarmatur

2.3.4.5 Reinigungstank und Ventilhebelarmatur

Zur Reinigung, Desinfektion, Konservierung und Frostschutz der Anlage ist ein Reinigungstank (19/1) im RO-Modul eingebaut.

Die drei Ventilhebel V10 (19/3) , V12 (19/4) und V15 (19/5) sind zum Befüllen und Entleeren des Reinigungstanks sowie zur Aktivierung des Reinigungs-, Desinfektions-, Konservierungs- und Frostschutzvorgangs. Position (19/6) ist die Entleerkupplung des Reinigungstanks.

Bei Desinfektion und der Kombination Frostschutz/Konservierung werden der Trink- und Brauchwasserausgang in den Reinigungstank zurückgeführt. Dies geschieht mittels entsprechender Schläuche als Rückflussleitungen zu den beiden Kupplungen (19/2).



ACHTUNG

Nur chlorfreies Wasser in den Reinigungstank füllen, andernfalls werden die Membranen beschädigt.

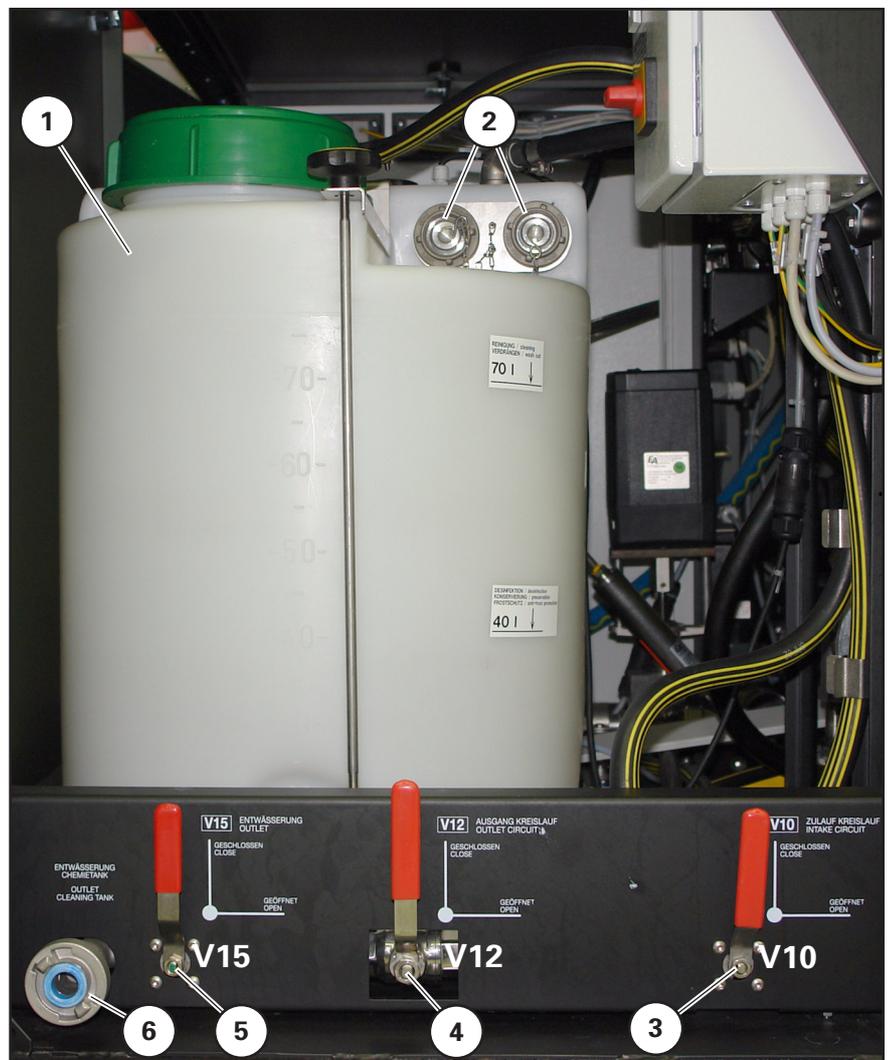


Bild 19 Reinigungstank und Ventilhebelarmatur

2.3.5 Energieversorgung WTC 1600

Die 400-V-Energieversorgung der WTC 1600 erfolgt über das Stromversorgungskabel (20/2) das an der Rückseite des Schaltkastens herausführt.

Zum Anschluss der WTC 1600 wird das Stromversorgungskabel (20/2) samt CEE-400-V-Stecker (20/3) nach außen verlegt. Der Anschluss vom Stecker (20/3) zur Steckdose der Stromversorgung (SEA oder Fremdnetz) erfolgt über ein 400-V-Verlängerungskabel.



VORSICHT

Vor Anschluss der Stromversorgung muss die WTC 1600 über die Erdungsschraube (20/1) geerdet werden.

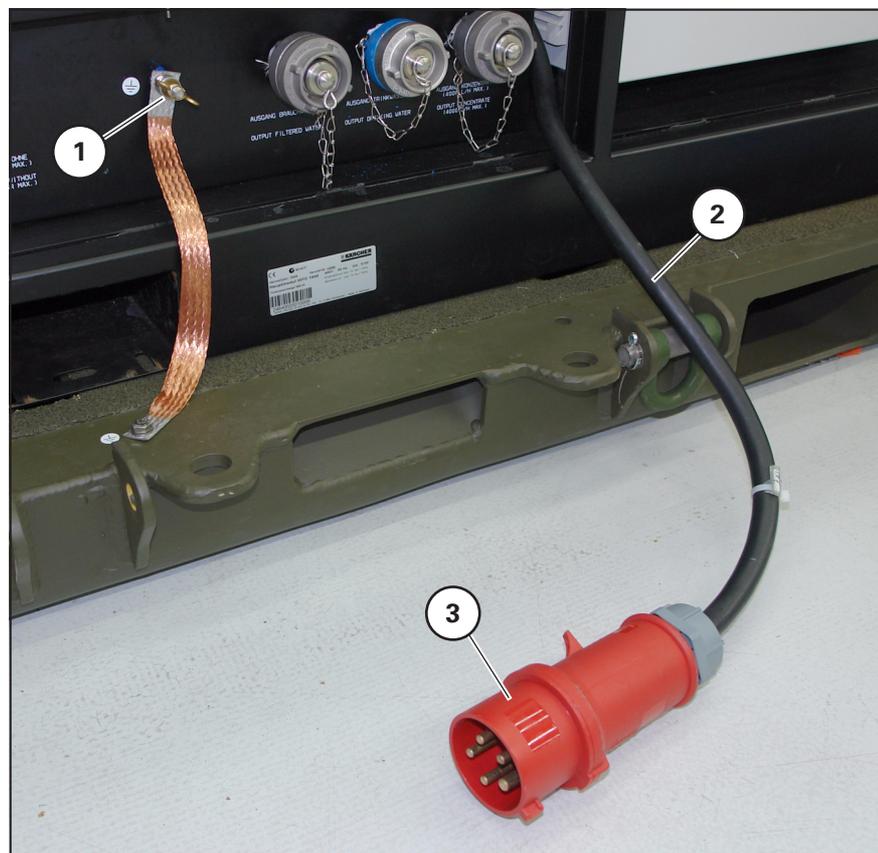


Bild 20 Stromanschluss

2.3.6 Schaltschrank

Der Schaltschrank für Betrieb und Überwachung der WTC 1600 ist rechts vom RO-Modul eingebaut.

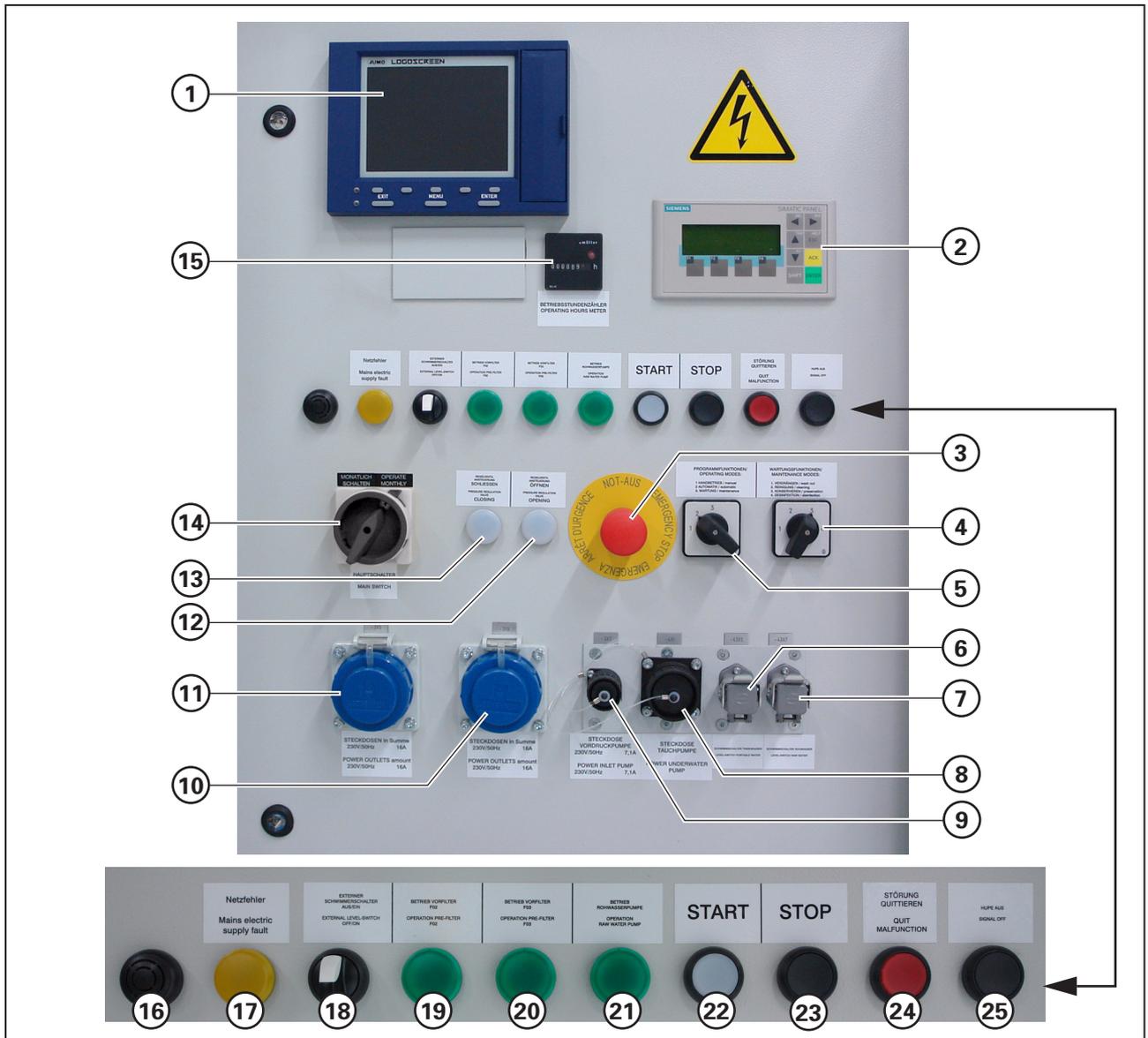


Bild 21 Schaltschrank WTC 1600

- | | | | | | |
|---|---------------------------------|----|--------------------------------------|----|---|
| 1 | Datenschreiber LOGOSCREEN | 10 | Steckdose 230 V/50 Hz, 16 A | 19 | Leuchtmelder „Vorfilter F02“ in Betrieb |
| 2 | SPS-Panel | 11 | Steckdose 230 V/50 Hz, 16 A | 20 | Leuchtmelder „Vorfilter F03“ in Betrieb |
| 3 | Drucktaster Not-Aus | 12 | Leuchtmelder „Regelventil öffnen“ | 21 | Leuchtmelder „Betrieb RW-Pumpe“ |
| 4 | Schalter „Wartungsfunktionen“ | 13 | Leuchtmelder „Regelventil schließen“ | 22 | Leuchtdrucktaste „START“ |
| 5 | Schalter „Betriebart“ | 14 | Hauptschalter „Ein/Aus“ | 23 | Drucktaste „STOP“ |
| 6 | Füllstandmesser Trinkwassertank | 15 | Betriebsstundenzähler | 24 | Leuchttaste „Störung quittieren“ |
| 7 | Füllstandmesser Rohwassertank | 16 | Hupe | 25 | Taste „Hupe Aus“ |
| 8 | Steckdose Rohwasserpumpe | 17 | Netzfehler | | |
| 9 | Steckdose Vordruckpumpe, 230 V | 18 | Externer Füllstandmesser Aus/Ein | | |

2.3.6.1 Feinsicherungen

**VORSICHT**

Gefährliche elektrische Spannung, Lebensgefahr bei Arbeiten an Schaltschrankkomponenten.

Die Feinsicherungen befinden sich im Schaltschrank oben links. Bei defekter Sicherung leuchtet die LED an der Halterung der defekten Sicherung.

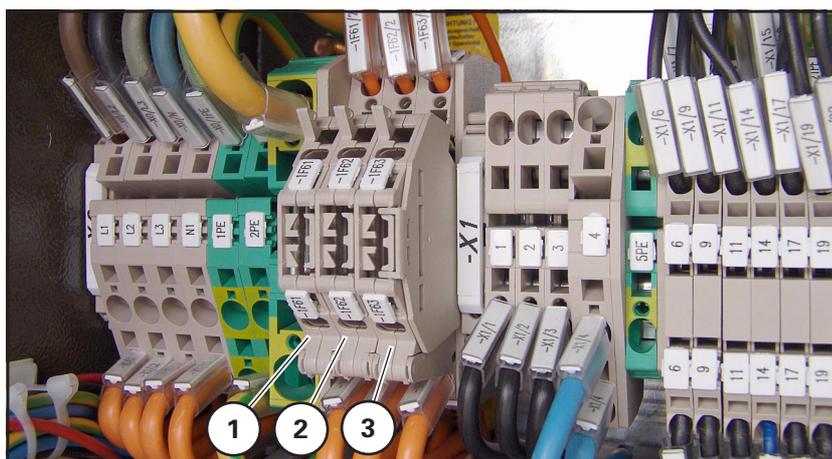


Bild 22 Feinsicherungen

- | | | |
|---|--------------------|--------|
| 1 | Feinsicherung 1F61 | 200 mA |
| 2 | Feinsicherung 1F62 | 200 mA |
| 3 | Feinsicherung 1F63 | 200 mA |

Feinsicherung wechseln

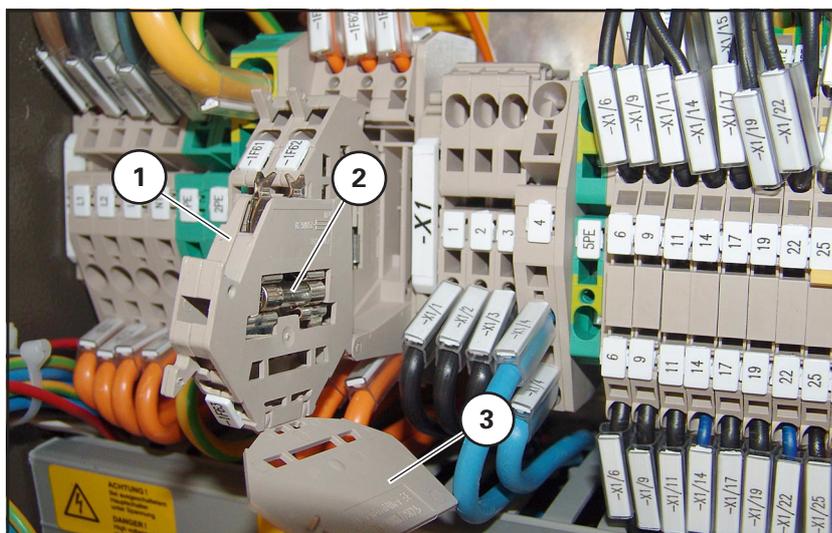


Bild 23 Feinsicherung wechseln

Zum Wechseln der Feinsicherung, die entsprechende Halterung (23/1) nach vorne abkippen, den Sicherungsdeckel (23/3) aufklappen und Feinsicherung (23/2) wechseln.

2.3.7 Bildschirmschreiber LOGOSCREEN

Der Bildschirmschreiber „LOGOSCREEN“ ist in der Schaltschranktür oben links eingebaut.

Der Bildschirmschreiber „LOGOSCREEN“ stellt in Verbindung mit seinen PC-Softwarekomponenten ein System zur elektronischen Erfassung, Speicherung, Archivierung und Auswertung von Datenmengen dar. Dazu ist der Bildschirmschreiber „LOGOSCREEN“ mit universellen Messeingängen ausgerüstet. Die erfassten Prozessdaten werden im internen Speicher gesichert. Zum Transfer können die Prozessdaten auf die frontseitig gesteckte Speicherkarte übertragen werden.

Die Konfiguration des Gerätes erfolgt an der Bedienleiste über acht Tasten oder mit einem PC. Die unteren drei Tasten haben feste, die fünf oberen (Softkeys) bildschirmabhängige Funktionen.

Die aufzunehmenden Parameterangaben der einzelnen Menüs sind entsprechend den Betriebsdaten der WTC 1600 einzugeben.

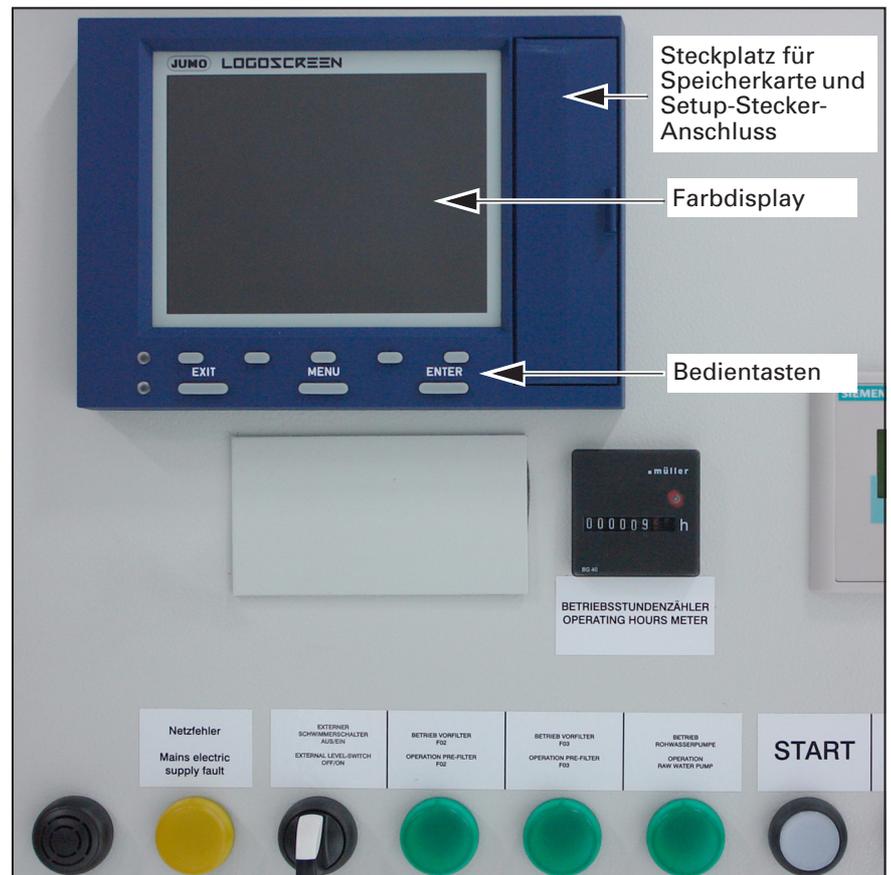


Bild 24 Bildschirmschreiber „LOGOSCREEN“

Durch den Bildschirmschreiber „LOGOSCREEN“ werden bei der WTC 1600 folgende Betriebsdaten angezeigt und gespeichert:

| Betriebsparameter | Einheit | Benennung | Anzeige in Gruppenfenster |
|----------------------------|------------------|-----------|---------------------------|
| Eingangsdruck Vorreinigung | bar | Filt In | Gruppe 1 |
| Eingangsdruck HD-Pumpen | bar | Pump In | Gruppe 1 |
| Eingangsdruck Membranblock | bar | Memb In | Gruppe 1 |
| Ausgangsdruck Membranblock | bar | Memb Out | Gruppe 1 |
| Volumenstrom Permeat | l/h | Permeat | Gruppe 1 |
| Leitfähigkeit Rohwasser | mS | Rohwass | Gruppe 2 |
| Leitfähigkeit Permeat | µS | Permeat | Gruppe 2 |
| Temperatur Rohwasser | °C | Rohwass | Gruppe 2 |
| Intensität UV-Lampe | W/m ² | UV-Lamp | Gruppe 2 |

2.3.7.1 Anzeigen und Bedienkonzept

Funktion der Anzeige- und Bedienelemente:

| Pos. in Bild 25 | Bezeichnung | Funktion / Bemerkung |
|-----------------|-------------------------|---|
| 1 | Abdeckung | Für CompactFlash-Steckplatz und Setup-Stecker-Anschluss |
| 2 | Statuszeile | Beschreibung siehe nachfolgender Text |
| 3 | Kanalzeile | Beschreibung siehe nachfolgender Text |
| 4 | Farbdisplay | 320 x 240 Pixel, 27 Farben |
| 5 | Status-LED (rot) | Leuchtet permanent, wenn ein Alarm anliegt |
| 6 | Power-LED (grün) | <ul style="list-style-type: none"> Leuchtet (Dauerlicht), sobald die Spannungsversorgung angelegt ist Blinkt, wenn der Bildschirmschoner aktiv ist (Bildschirmschoner mit beliebigem Tastendruck deaktivierbar) |
| 7 | Taste „EXIT“ | <ul style="list-style-type: none"> Führt zum vorherigen Menüfenster Abbruch der aktuellen Funktion |
| 8 | Taste „MENU“ | Zurück zum Startmenü |
| 9 | Taste „ENTER“ | <ul style="list-style-type: none"> Menüpunkt auswählen Eingabe übernehmen |
| 10 | Softkeys | Bildschirmabhängige Funktion, durch Texte oder Symbole angezeigt |
| 11 | Softkeys | Anzeige der jeweiligen Softkey-Funktionen (bildschirmabhängig) |
| 12 | Kontroll-LED | Leuchtet beim Zugriff auf die CompactFlash-Speicherkarte |
| 13 | CompactFlash-Steckplatz | Für Datenaustausch (Messdaten, Konfigurationsdaten, Benutzerlisten) zwischen Bildschirmschreiber und PC |

| Pos. in Bild 25 | Bezeichnung | Funktion / Bemerkung |
|-----------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 14 | Auswerfer | Für CompactFlash-Speicherkarte |
| 15 | Setup-Stecker-Anschluss | Für Kommunikation mit PC-Software |

Bild 25 zeigt eine beispielhafte Menüdarstellung.

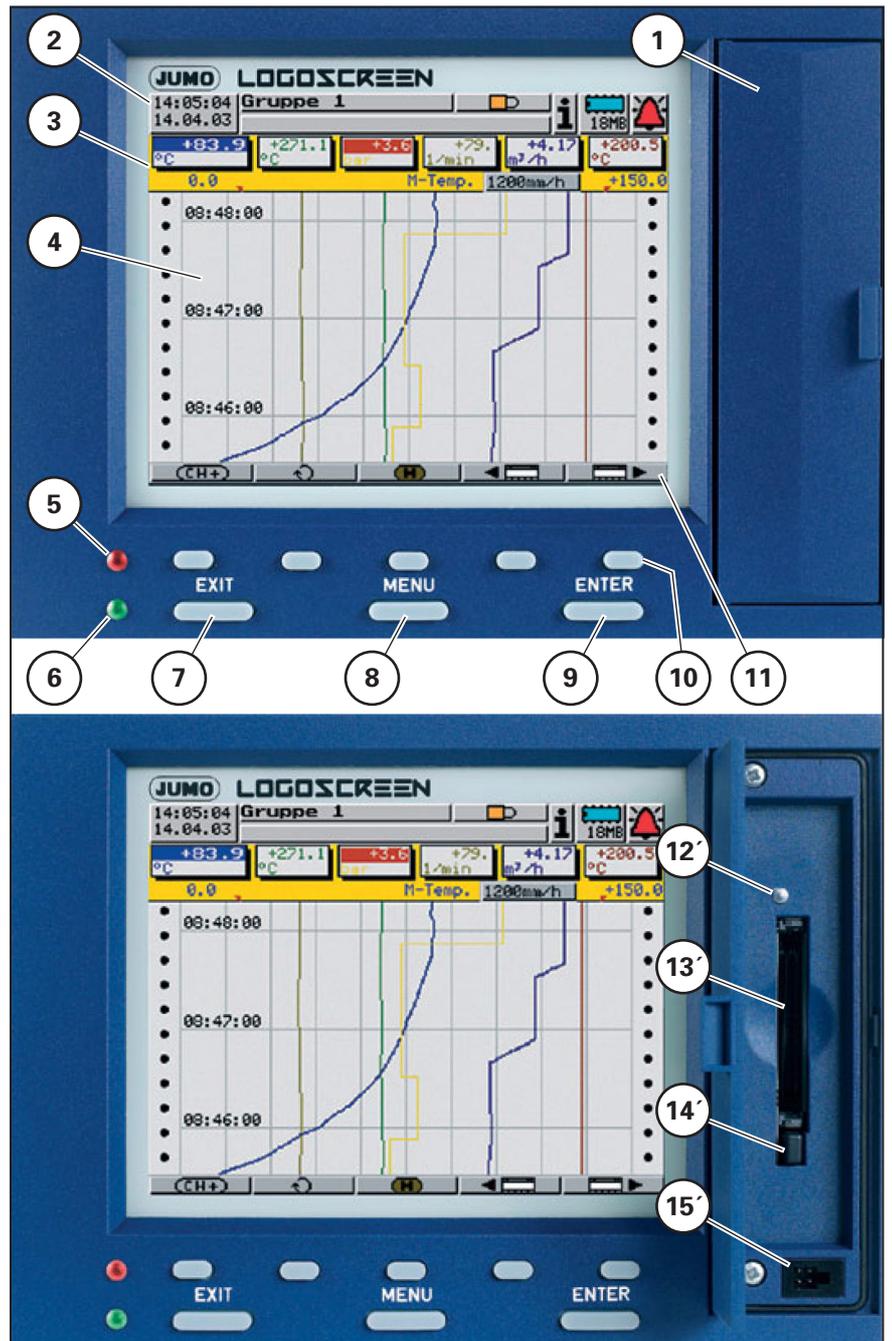


Bild 25 LOGOSCREEN, Anzeige- und Bedienelemente



ACHTUNG

Die CompactFlash-Speicherkarte darf während eines Zugriffs (Kontroll-LED (25/12) leuchtet) nicht entnommen werden!

Tasten (25/7 - 9) Der Bildschirmschreiber wird über acht Tasten bedient. Drei dieser Tasten haben feste, die fünf anderen Tasten (Softkeys) bildschirmabhängige Funktionen.

Softkeys (25/10) Die Funktionen der Softkeys werden in der unteren Zeile im Display durch Symbole oder Klartext angezeigt.



Bild 26 Beispiel für Softkey-Funktionen

Statuszeile (25/2) Im oberen Bereich des Displays wird die Statuszeile angezeigt. Sie informiert über wichtige Aktionen und Zustände. Die Statuszeile wird immer angezeigt, unabhängig davon, ob bedient, parametrierd oder konfiguriert wird.

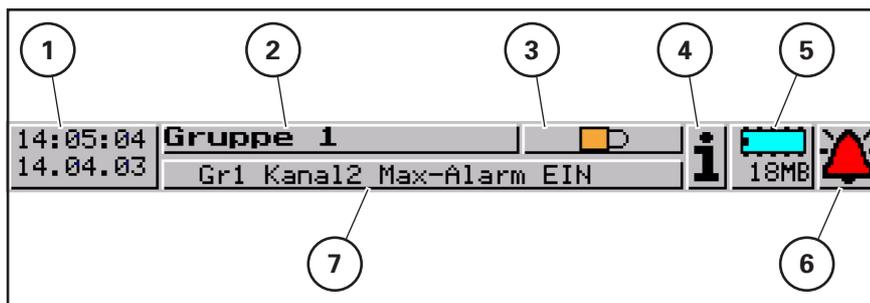


Bild 27 Statuszeile

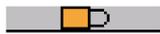
Uhrzeit & Datum (27/1)

Anzeige der aktuellen Uhrzeit und des aktuellen Datums.

Gruppen- oder Gerätebezeichnung (27/2)

In den Visualisierungsdarstellungen wird die Gruppenbezeichnung dargestellt. In allen anderen Menüs wird die Gerätebezeichnung dargestellt.

Angemeldeter Benutzer (27/3)

Erscheint das Symbol  in der Anzeige, ist kein Benutzer am Bildschirmschreiber angemeldet. Ist jemand angemeldet, steht an der Stelle der Benutzername (z. B. **Master**).

Information (27/4)



Eine Sanduhr wird angezeigt, wenn das Gerät eine Aktion ausführt und daher nicht bedient werden kann.



Das „H“ informiert darüber, dass die angezeigten Messwerte aus der Vergangenheit (Historie) stammen. Es werden Daten des RAM angezeigt.

OFF (28/3)

Dieser Kanal wurde in der aktuellen Gruppe ausgeschaltet.

Under-Range (28/4)

Messbereichsunterschreitung nach unten.

Alarm (28/5)

Liegt ein Alarm (z. B. Grenzwertüberschreitung) an, wird der Messwert des Kanals rot hinterlegt.

Einheit der Messgröße (28/6)**2.3.7.2 Bedienung und Visualisierung**

Nachdem der Bildschirmschreiber durch Anlegen der Spannungsversorgung (Netz Ein) in Betrieb genommen wird, erscheint zunächst das Startlogo.

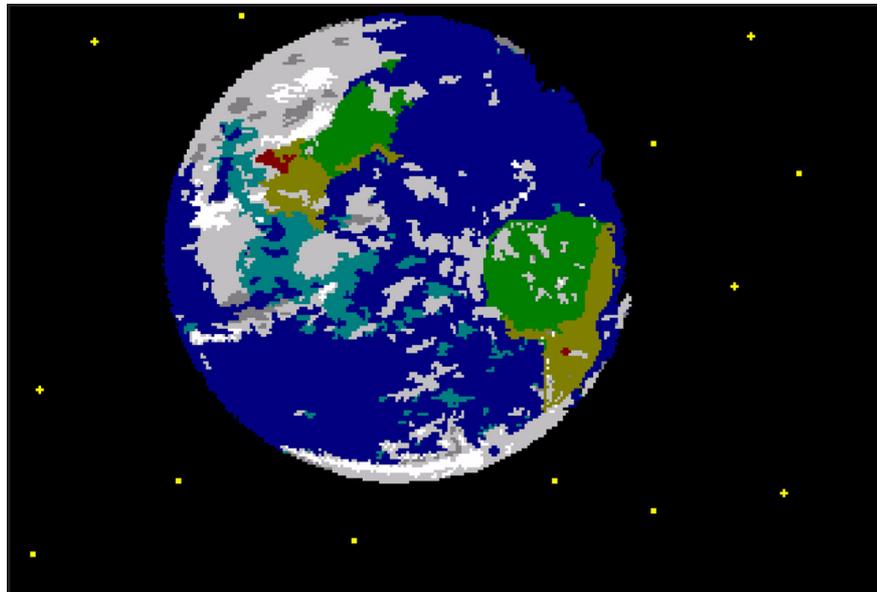


Bild 29 Startlogo

Während des Bildschirmaufbaues wird der Bildschirmschreiber mit den Daten der letzten Konfiguration initialisiert.

HINWEIS

Nach der Initialisierungsphase wird die zuletzt gewählte Darstellungsart der Visualisierungsebene angezeigt, wenn diese vor dem Trennen des Gerätes von der Spannungsversorgung (Netz Aus) aktiv war. Ansonsten wird das Startmenü angezeigt.

Startmenü - Übersicht Das Startmenü ist der zentrale Punkt, von dem aus in die verschiedenen Ebenen des Gerätes verzweigt wird.

An Ebenen stehen zur Verfügung:

- Visualisierung,
- Parametrierung,
- Konfiguration,
- Ereignisliste,
- CompactFlash-Karte und
- Geräte-Info.

Das Startmenü wird angezeigt:

- nach Drücken der Taste „MENU“
- nach (mehrmaligem) Drücken der Taste „EXIT“

HINWEIS

Wenn die Konfigurationsebene ausgewählt ist und dort ein Parameter geändert wurde, kann das Startmenü nicht durch Drücken der Taste „MENU“ aufgerufen werden.

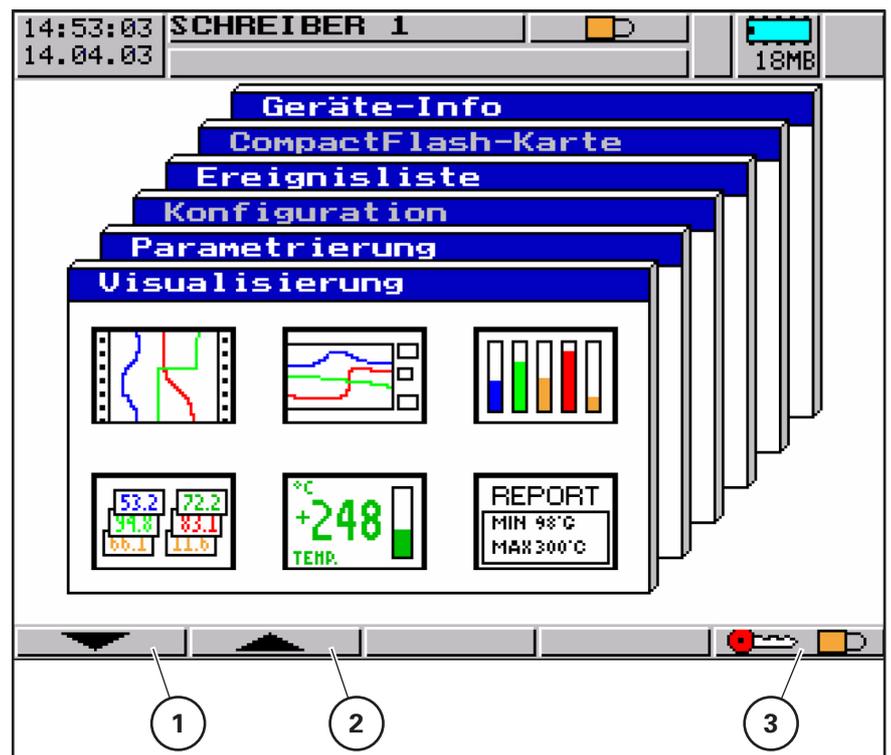


Bild 30 Startmenü

- 1 Taste „▼“
- 2 Taste „▲“

- 3 Taste „An- und Abmelden“

Um eine bestimmte Ebene auszuwählen, müssen folgende Bedienschritte ausgeführt werden:

1. Taste „▼“ (30/1) bzw. „▲“ (30/2) drücken, bis die gewünschte Ebene angezeigt wird.
2. Taste „ENTER“ drücken, um Auswahl zu übernehmen.

Visualisierung Nach der Auswahl der Ebene *Startmenü* -> *Visualisierung* erscheint zunächst der Gruppen-Manager.

Gruppenmanager Das Gerät verwaltet sechs Visualisierungsgruppen von Messeingängen. Jede Gruppe kann bis zu sechs analoge und drei digitale Kanäle enthalten.

Die Bedienung innerhalb der Visualisierungsebene ist immer gruppenorientiert.

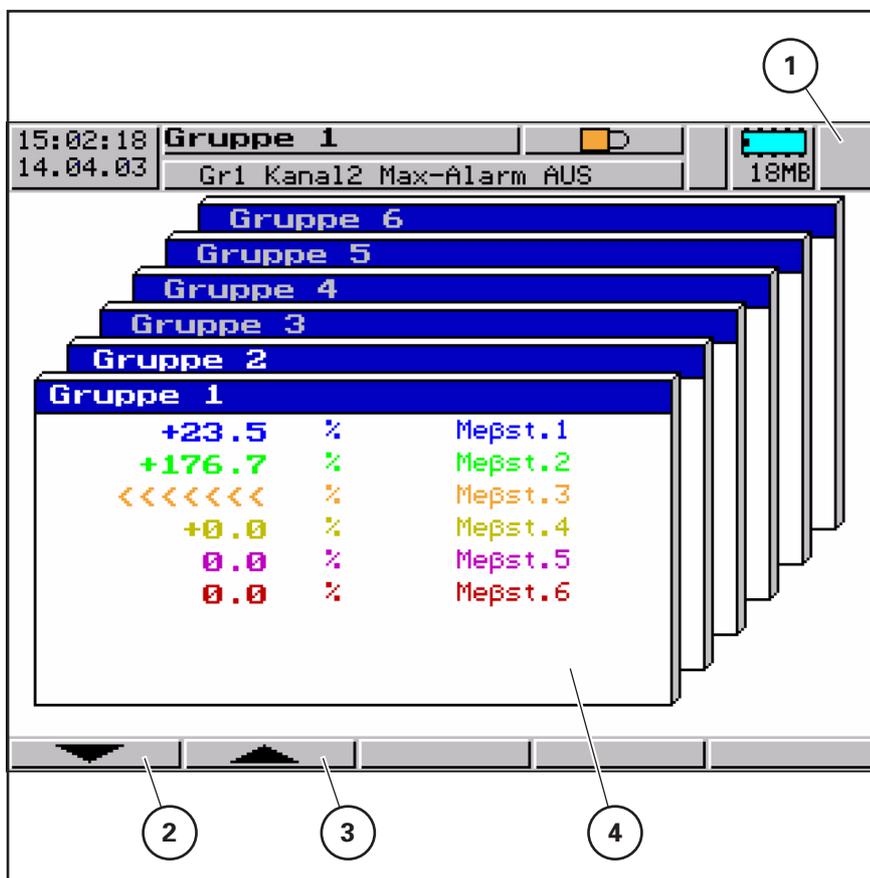


Bild 31 Gruppenmanager

- | | |
|-------------------------|------------------|
| 1 Feld für Alarmanzeige | 3 Taste „▲“ |
| 2 Taste „▼“ | 4 Gruppenfenster |

Gruppenfenster (31/4)

In ihm werden die aktuellen analogen und digitale Messwerte sowie die Kanalbezeichnung angezeigt. Der Gruppen-Name ist im Fenstertitel rot hinterlegt, wenn innerhalb der Gruppe ein Alarm anliegt. Der Messwert des Kanals, der die Alarmierung auslöste, ist ebenfalls rot hinterlegt.

Feld für Alarmanzeige (31/1)

Liegt in einer Gruppe ein Alarm an, wird die Alarmglocke  blinkend angezeigt.

Um eine bestimmte Gruppe auszuwählen, müssen folgende Bedienschritte ausgeführt werden:

1. Taste „▼“ (31/2) bzw. „▲“ (31/3) drücken, bis die gewünschte Gruppe angezeigt wird.

HINWEIS

Wird die Auswahl einer Gruppe mit Taste „ENTER“ bestätigt, wird auf vertikale Diagrammdarstellung umgeschaltet.

Vertikales Diagramm

In die vertikale Diagrammdarstellung gelangt man vom Gruppen-Manager aus, nachdem eine Gruppe ausgewählt wurde.

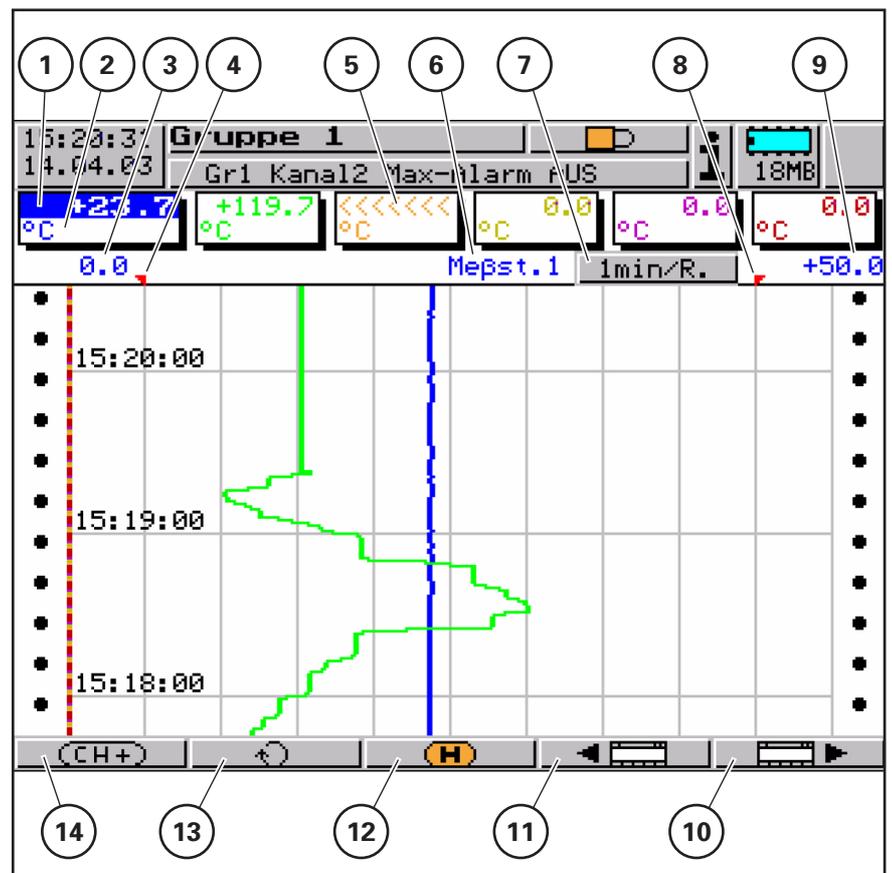


Bild 32 Vertikale Diagrammdarstellung

Funktion der Anzeige- und Bedienelemente bei vertikaler Diagrammdarstellung:

| Pos. in Bild 32 | Anzeige / Funktion |
|-----------------|--|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Messwerte der analogen Eingänge der Gruppe • Rot hinterlegter Messwert --> Grenzwert überschritten |
| 2 | Einheit der Messgröße |
| 3 | Skalierung-Anfang des selektierten Kanals |
| 4 | Untere Grenzwertmarke des selektierten Kanals (keine Anzeige, wenn Alarmierung aus) |
| 5 | Messbereichsunterschreitung Kanal 3 |
| 6 | Kanalbezeichnung des selektierten Kanals |
| 7 | Aktuelle Diagramm-Vorschubgeschwindigkeit. Hintergrundfarbe: <ul style="list-style-type: none"> • Grau = Normalbetrieb • Blau = Zeitbetrieb • Orange = Ereignisbetrieb |
| 8 | Obere Grenzwertmarke (keine Anzeige, wenn Alarmierung aus) |
| 9 | Skalierung-Ende des selektierten Kanals |
| 10 | Wechsel zur nächsten Visualisierungsdarstellung |
| 11 | Wechsel zur vorhergehenden Visualisierungsdarstellung |
| 12 | Auswerten der gespeicherten Messdaten |
| 13 | Umschalten zur nächsten aktiven Gruppe |
| 14 | Nächsten Kanal selektieren |

HINWEIS

Für einen Wechsel zur vorhergehenden/nächsten Visualisierungsdarstellung, zum Auswerten der gespeicherten Messdaten, zum Umschalten zur nächsten aktiven Gruppe bzw. zum Selektieren des nächsten Kanals muss jeweils der der Funktion zugeordnete Softkey (25/10) gedrückt werden.

Horizontales Diagramm

Im horizontalen Diagramm werden die analogen und zusätzlich die digitalen Kanäle einer Gruppe horizontal von links nach rechts geschrieben.



Bild 33 Horizontale Diagrammdarstellung

Funktion der Anzeige- und Bedienelemente bei horizontaler Diagrammdarstellung:

| Pos. in Bild 33 | Anzeige / Funktion |
|-----------------|---|
| 1 | Aktuelle Diagramm-Vorschubgeschwindigkeit. Hintergrundfarbe: <ul style="list-style-type: none"> • Grau = Normalbetrieb • Blau = Zeitbetrieb • Orange = Ereignisbetrieb |
| 2 | Kanalbezeichnung der digitalen Kanäle |
| 3 | Darstellung der digitalen Kanäle der Gruppe. Keine Anzeige, wenn kein digitaler Kanal konfiguriert ist. |
| 4 | Auswerten der gespeicherten Messdaten |
| 5 | Umschalten zur nächsten aktiven Gruppe |
| 6 | Nächsten Kanal selektieren |

Auswerten der gespeicherten Messdaten

HINWEIS

Auswerten der Messdaten einer Gruppe ist möglich, wenn der Status der Gruppe (*Gruppen-Status*) auf *Anz.+Speich.* konfiguriert ist.

Historie 

Mit der Funktion lassen sich alle Messdaten des internen RAM-Speichers (ca. 350000 Messdaten für alle Gruppen) anzeigen und auswerten.

Die Auswertung der Messdaten kann im horizontalen und im vertikalen Diagramm durchgeführt werden. Da das Prinzip in beiden Darstellungsarten indentisch ist, wird es beispielhaft für die vertikale Darstellung beschrieben.

Während der Auswertung ändert sich die Funktion der Softkeys, außerdem wird der aktuelle Zoom-Faktor und die Position des Cursors (Datum und Uhrzeit) angezeigt.

Ältere Daten aus dem internen Backup-Speicher können nur nach Datenübertragung mit der PC-Auswerte-Software (PCA3000) ausgewertet werden.

Scrollbetrieb

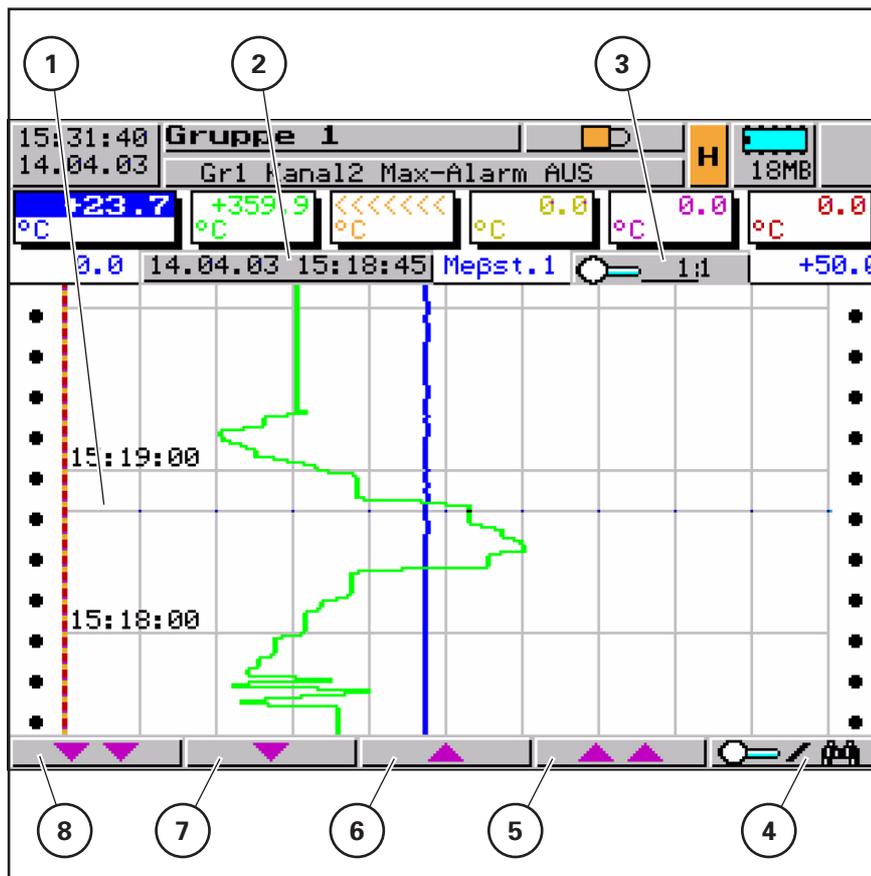


Bild 34 Vertikale Diagrammdarstellung, Softkeys für Scrollbetrieb

Funktion der Anzeige- und Bedienelemente bei Scrollbetrieb:

| Pos. in Bild 34 | Anzeige / Funktion |
|-----------------|---|
| 1 | Cursor (violett) |
| 2 | Aktuelle Cursor-Position |
| 3 | Aktueller Zoom (Vergrößerung) |
| 4 | Umschalten auf Softkey-Funktionen „Zoom/Suchen“ |
| 5 | Schnell vorwärts scrollen (einen Bildschirm) |
| 6 | Langsam vorwärts scrollen (eine Pixelzeile) |
| 7 | Langsam rückwärts scrollen (eine Pixelzeile) |
| 8 | Schnell rückwärts scrollen (einen Bildschirm) |

Mit diesen Softkeys (34/5 - 34/8) kann die Darstellung der Messdaten auf dem Bildschirm innerhalb der im SRAM gespeicherten Messdaten gescrollt (verschoben) werden.

Suchkriterien

Für die Suche nach Werten können mehrere Kriterien verwendet werden:

- Begrenzung auf einen Zeitraum innerhalb der gespeicherten Messdaten. Ohne Angaben eines Vergleichsoperators wird nach dem eingestellten Beginn-Zeitpunkt gesucht. Die Messwerte werden dargestellt, soweit sie vorhanden sind.
- Vergleich der Messwerte eines Kanals mit einem Vergleichswert. War die Suche erfolgreich, wird die Position in der Bildmitte unter dem Cursor angezeigt.
- Verknüpfung (UND, ODER) der Messwertüberprüfung eines Kanals mit einer zweiten Messwertüberprüfung des gleichen oder eines anderen Kanals.

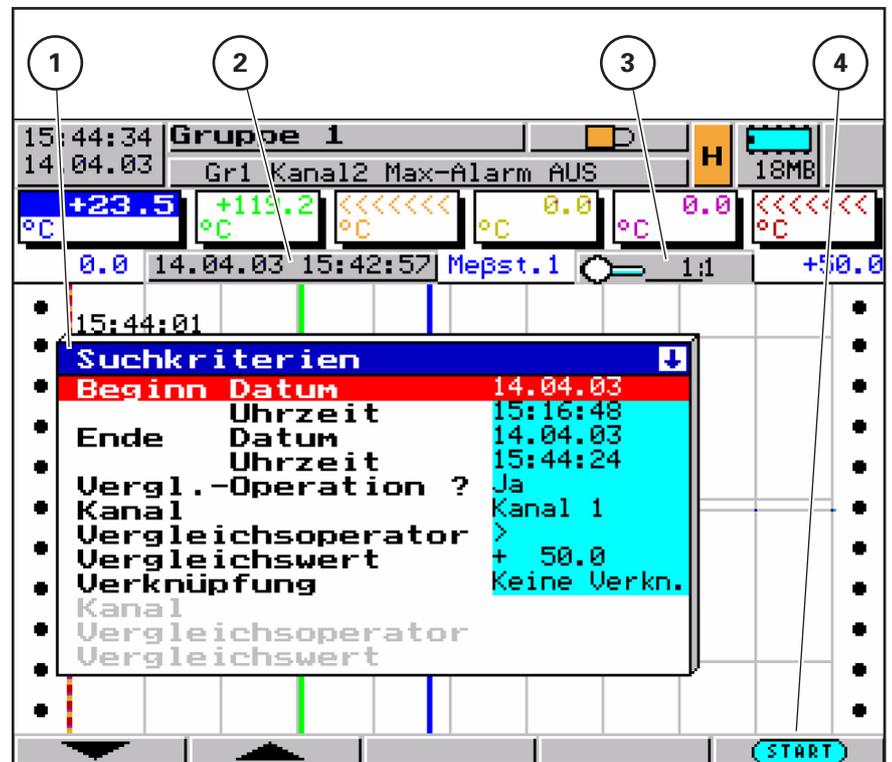


Bild 36 Suchkriterien

Funktion der Anzeige- und Bedienelemente für Suchkriterien:

| Pos. in Bild 36 | Anzeige / Funktion |
|-----------------|--|
| 1 | Fenster zum Definieren der Suchkriterien |
| 2 | Position des gefundenen Wertes oder Anzeige „kein Wert gefunden“ |
| 3 | Aktueller Zoom |
| 4 | Suche starten |

Im gezeigten Beispiel wird im Zeitraum von 15:16:48 ... 15:44:24 Uhr am 14.04.03 nach dem ersten Auftreten eines Messwertes >50 des Kanals 1 gesucht.

Suchergebnis

Zwei Ergebnisse sind möglich:

- Es wurde kein (weiterer) Wert gefunden (Anzeige „kein Wert gefunden“).
- Ein die Suchkriterien erfüllender Wert wurde gefunden.

„kein Wert gefunden“

Wenn bei der Suche kein (weiterer) Wert mehr gefunden wurde, wird in dem Feld der Cursor-Position der Text „kein Wert gefunden“ angezeigt.

Wert gefunden

Wenn ein (weiterer) Wert gefunden wurde, wird die Darstellung der Messwerte so verschoben, dass der gefundene Wert in der Mitte des dargestellten Bereichs angezeigt wird. Der Cursor (violette Linie) steht an dieser Position.

Weitersuchen

Wenn ein (weiterer) die Suchkriterien erfüllender Wert gefunden wurde, kann mit diesem Softkey die Suche nach weiteren Werten gestartet werden, bis kein Wert mehr gefunden wird.

Bargraph-Darstellung

In der Bargraph-Darstellung werden die aktuellen Messwerte der Gruppe zusätzlich zur numerischen Anzeige als Bargraphen dargestellt.

Funktion der Anzeige- und Bedienelemente bei Bargraph-Darstellung:

| Pos. in Bild 37 | Anzeige / Funktion |
|-----------------|--|
| 1 | Skalierung-Ende |
| 2 | Untere Grenzwertmarke |
| 3 | Aktueller Zoom |
| 4 | Aktueller Messwert als Bargraph |
| 5 | Aktueller Messwert (numerisch) |
| 6 | Grenzwertüberschreitung |
| 7 | Umschalten zur nächsten aktiven Gruppe |
| 8 | Nächsten Kanal selektieren |
| 9 | Skalierung-Anfang |

Grenzwertüberschreitung

Bei Grenzwertüberschreitung erfolgt ein Farbumschlag nach rot. Die Alarmglocke blinkt und der numerische Messwert wird rot hinterlegt.

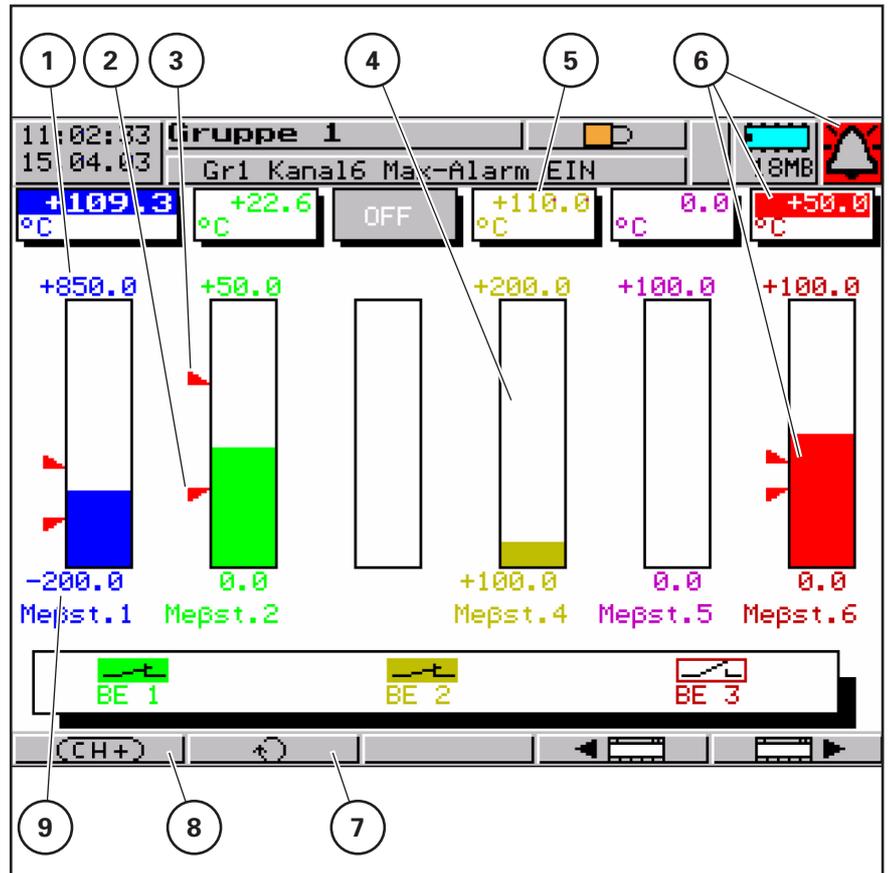


Bild 37 Bargraph-Darstellung

Numerische Darstellung In der numerischen Darstellung werden die aktuellen Messwerte einer Gruppe in großer Schrift dargestellt. Die genauen Messwerte können dadurch auch aus mehreren Metern Entfernung gut gelesen werden. Das Fenster des selektierten Kanals befindet sich im Vordergrund, so dass Kanalbezeichnung, -beschreibung und Einheit sichtbar sind.

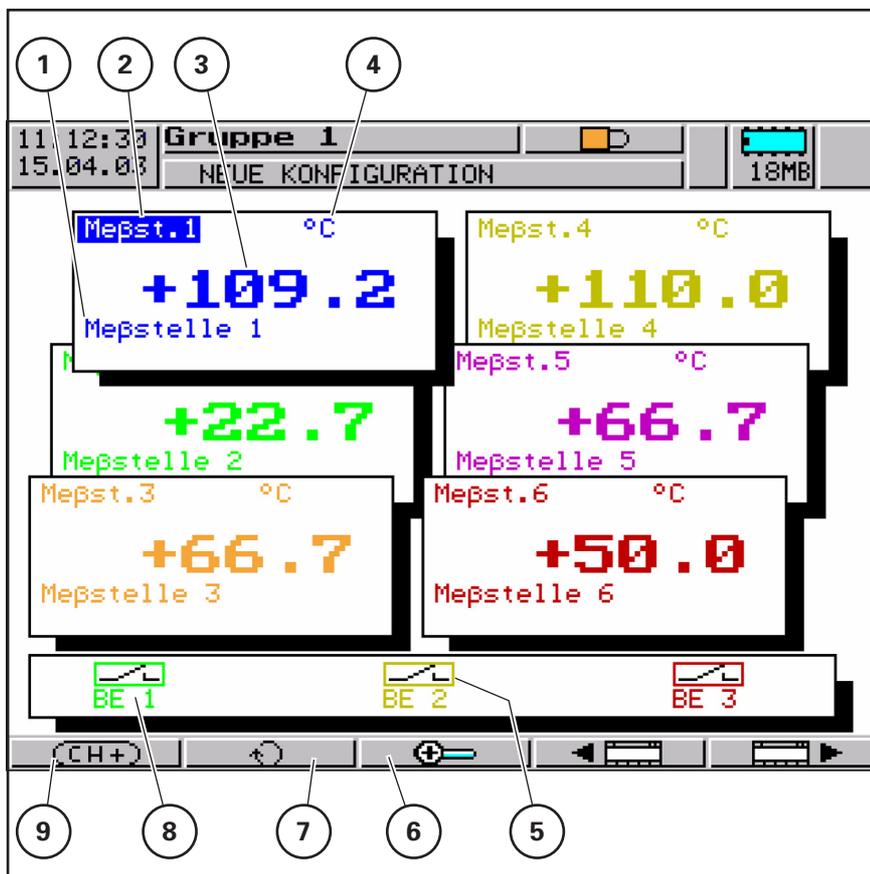


Bild 38 Numerische Darstellung

Funktion der Anzeige- und Bedienelemente bei numerischer Darstellung:

| Pos. in Bild 38 | Anzeige / Funktion |
|-----------------|---|
| 1 | Kanalbeschreibung |
| 2 | Kanalbezeichnung |
| 3 | Aktueller Messwert |
| 4 | Einheit der Messgröße |
| 5 | Zustandanzeige der digitalen Kanäle |
| 6 | Numerische Einzelkanaldarstellung des selektierten Kanals |
| 7 | Umschalten zur nächsten aktiven Gruppe |

| Pos. in Bild 38 | Anzeige / Funktion |
|-----------------|----------------------------------|
| 8 | Bezeichnung des digitalen Kanals |
| 9 | Nächsten Kanal selektieren |

Numerische Einzelkanaldarstellung

Die numerische Einzelkanaldarstellung wird von der numerischen Darstellung aus über den Softkey  (38/6) aufgerufen.

In der numerischen Einzelkanaldarstellung wird der aktuelle Messwert eines Kanals in grosser Schrift numerisch und als Bargraph angezeigt.

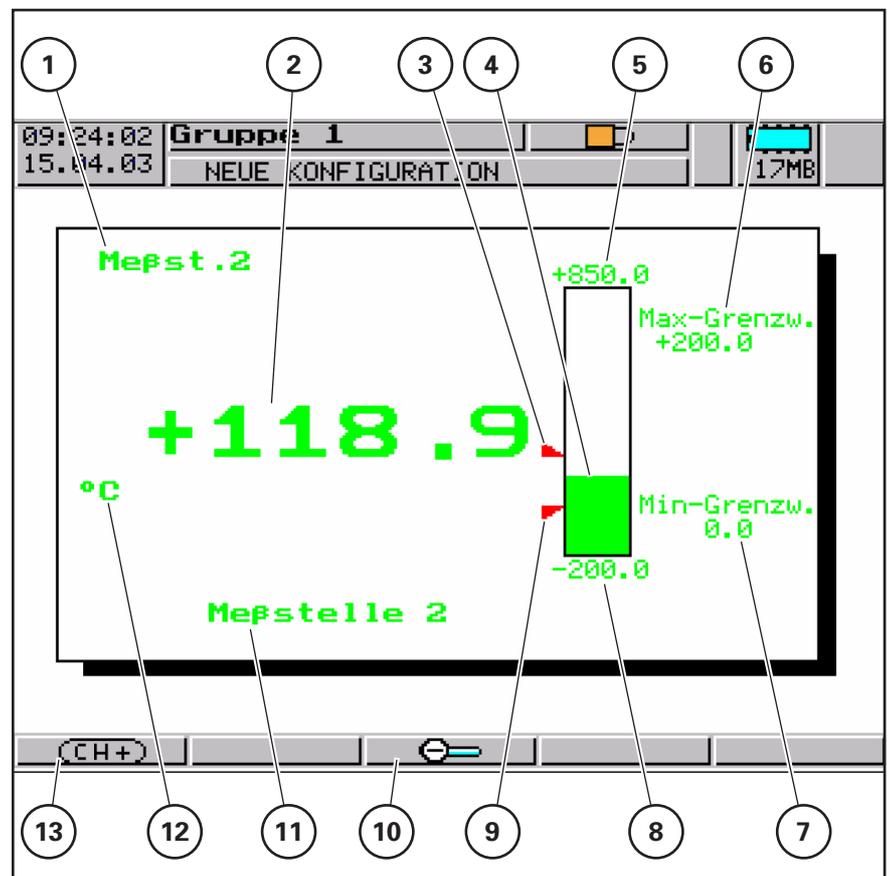


Bild 39 Numerische Einzelkanaldarstellung

Funktion der Anzeige- und Bedienelemente bei numerischer Einzelkanaldarstellung:

| Pos. in Bild 39 | Anzeige / Funktion |
|-----------------|--------------------|
| 1 | Kanalbezeichnung |
| 2 | Aktueller Messwert |

| Pos. in Bild 39 | Anzeige / Funktion |
|-----------------|------------------------------------|
| 3 | Obere Grenzwertmarke |
| 4 | Aktueller Messwert |
| 5 | Skalierung-Ende |
| 6 | Max-Grenzwert |
| 7 | Min-Grenzwert |
| 8 | Skalierung-Anfang |
| 9 | Untere Grenzwertmarke |
| 10 | Zurück zur numerischen Darstellung |
| 11 | Kanalbeschreibung (2 x 20 Zeichen) |
| 12 | Einheit der Messgröße |
| 13 | Nächsten Kanal selektieren |

Reports **Definition**

Ein Report ist eine Statistik über einen bestimmten Zeitraum, die Minimal-, Maximal-, Mittelwert und ggf. den Integrationswert enthält.

Arten

Das Gerät kann fünf verschiedene Arten von Reports führen:

- Periodischer Report (Report bestimmter zeitlicher Länge, der periodisch wiederholt wird)
- Externer Report/Chargen (Report, ausgelöst durch ein Steuersignal, z. B. binärer Eingang, Alarm, Störung, Speicher-Alarm, ...).
- Tagesreport
- Monatsreport
- Jahresreport

Synchronisationszeit

Alle Reports außer dem externen Report wiederholen sich abhängig von einer konfigurierbaren Synchronisationszeit.

Aktueller/Abgeschlossener Report

Von jedem Report kann der aktuell geführte und der zuletzt abgeschlossene Report angezeigt werden.

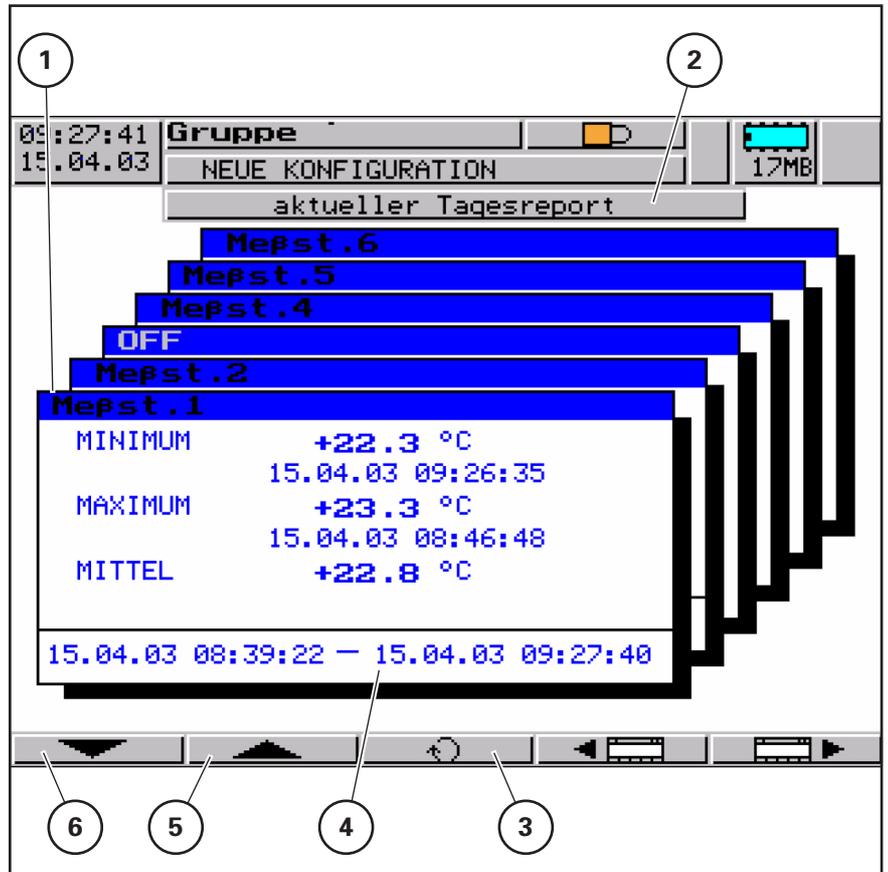


Bild 40 Reports

Funktion der Anzeige- und Bedienelemente bei Darstellung von Reports:

| Pos. in Bild 39 | Anzeige / Funktion |
|-----------------|--|
| 1 | Kanalbezeichnung |
| 2 | Angabe des Reporttyps |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Nächsten Reporttyp abrufen • Umschalten zwischen aktuellem und letztem Report |
| 4 | Zeitraum, in dem der Report geführt wurde |
| 5 | Nächsten Kanal selektieren |
| 6 | Vorhergehenden Kanal selektieren |

CompactFlash-Karte Automatische Speicherung der Messdaten

Die im Bildschirmschreiber gespeicherten Daten werden standardmäßig in regelmäßigen Abständen automatisch auf die CompactFlash-Speicherkarte gesichert.

Die PC-Auswerte-Software liest die Daten von der Speicherkarte und stellt komfortable Funktionen zur Auswertung bereit.

Die gespeicherten Daten auf der externen CompactFlash-Speicherkarte und im Gerät werden bei Änderung der Konfiguration nicht gelöscht.

HINWEIS

Weitere Informationen zum Thema PC-Auswerte-Software (PCA3000) sind der Betriebsanleitung B 70.9701.0 zu entnehmen.

2.3.8 SPS -Panel

Das SPS-Panel zeigt während des Betriebs dem Bediener relevante Betriebsdaten an, z. B.:

- Name des aktuell ablaufenden Programms.
- Restlaufzeiten von aktiven Programmen (z.B. Konservieren, Desinfektion, Reinigung, ...).
- Anweisungen für den Bediener (z.B. „V10 öffnen“).
- Störungsmeldungen.

HINWEIS

Wird die Anlage im Handbetrieb gefahren und es tritt eine Störung auf, wird diese automatisch im Display (41/1) angezeigt. Um in die Anzeige vor der Störung zurückzukommen, nach dem Quittieren der Störmeldung zweimal die Taste „Esc“ (41/4) kurz drücken.

Am SPS-Panel können vom Bediener aktuelle Drücke, Temperaturen, Durchflusswerte abgefragt werden. Ebenso die eingestellten Grenzwerte wie Temperatur, Druck, Durchfluss und Leitfähigkeit der verschiedenen Programme.

Um diese Informationen abzurufen, müssen folgende Bedienschritte ausgeführt werden:

1. Die Taste „▼“ bzw. „▲“ drücken, bis der gewünschte Menüpunkt „01“ bis „19“ im Display (41/1) angezeigt wird.
2. Taste „ENTER“ (41/5) drücken.
→ Display zeigt Informationen zum gewählten Menüpunkt.
3. Taste „▼“ bzw. „▲“ drücken, um ggf. weitere Informationen abzurufen.
4. Um auf Menüauswahl zurück zu gelangen, Pfeiltasten so oft drücken, bis Menüauswahl erscheint.

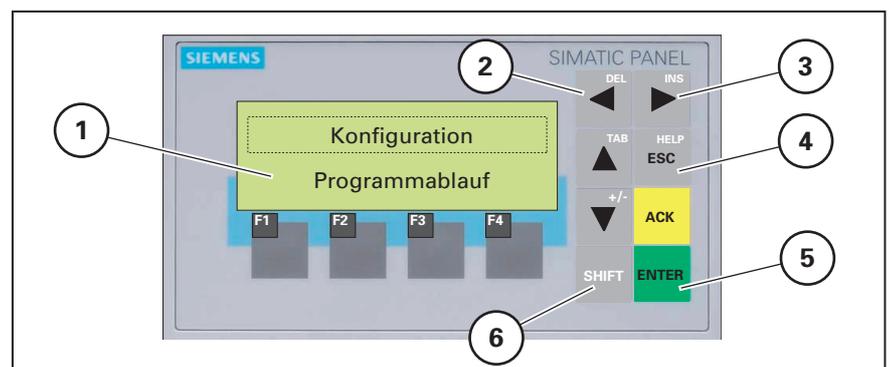
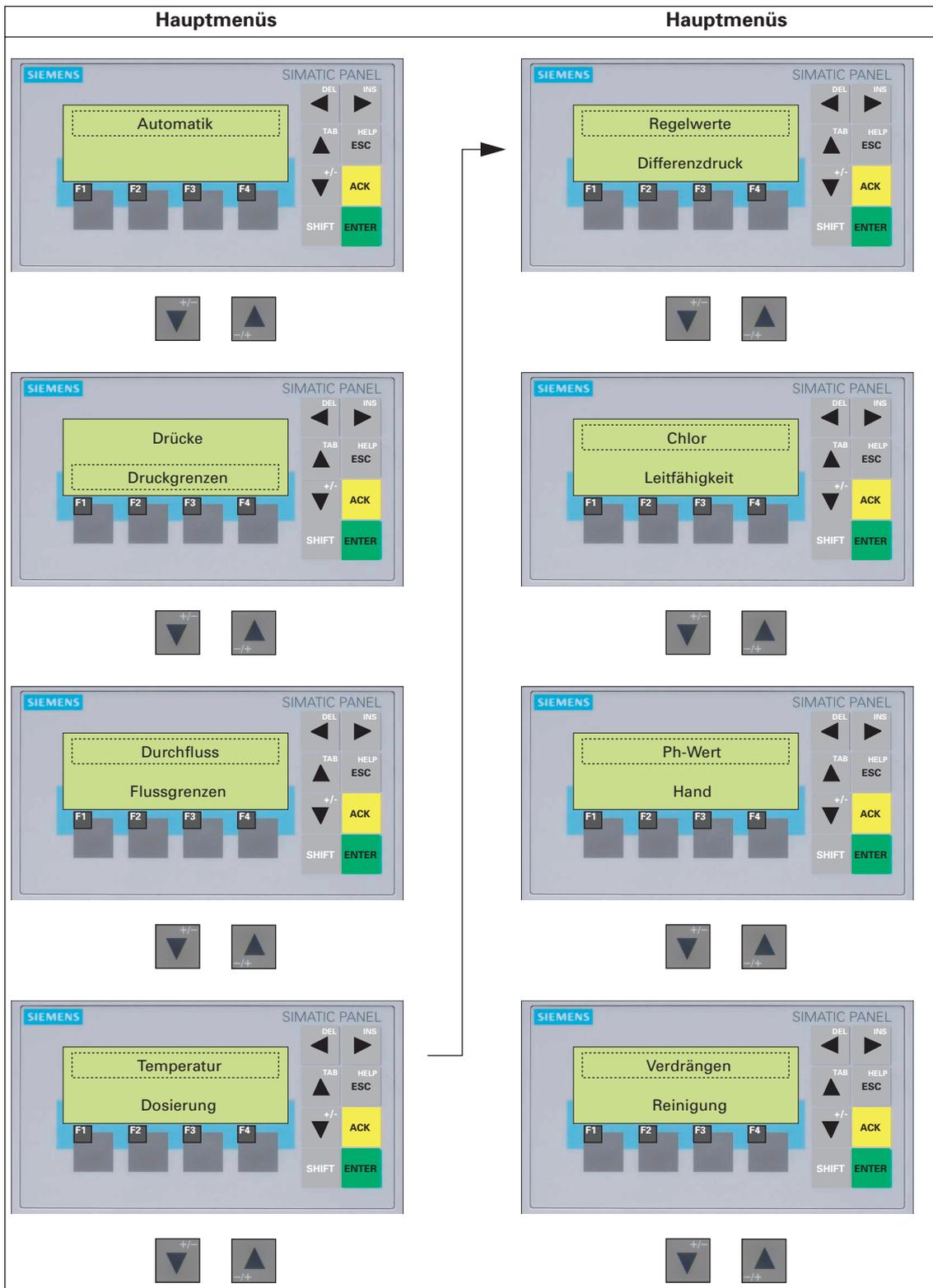


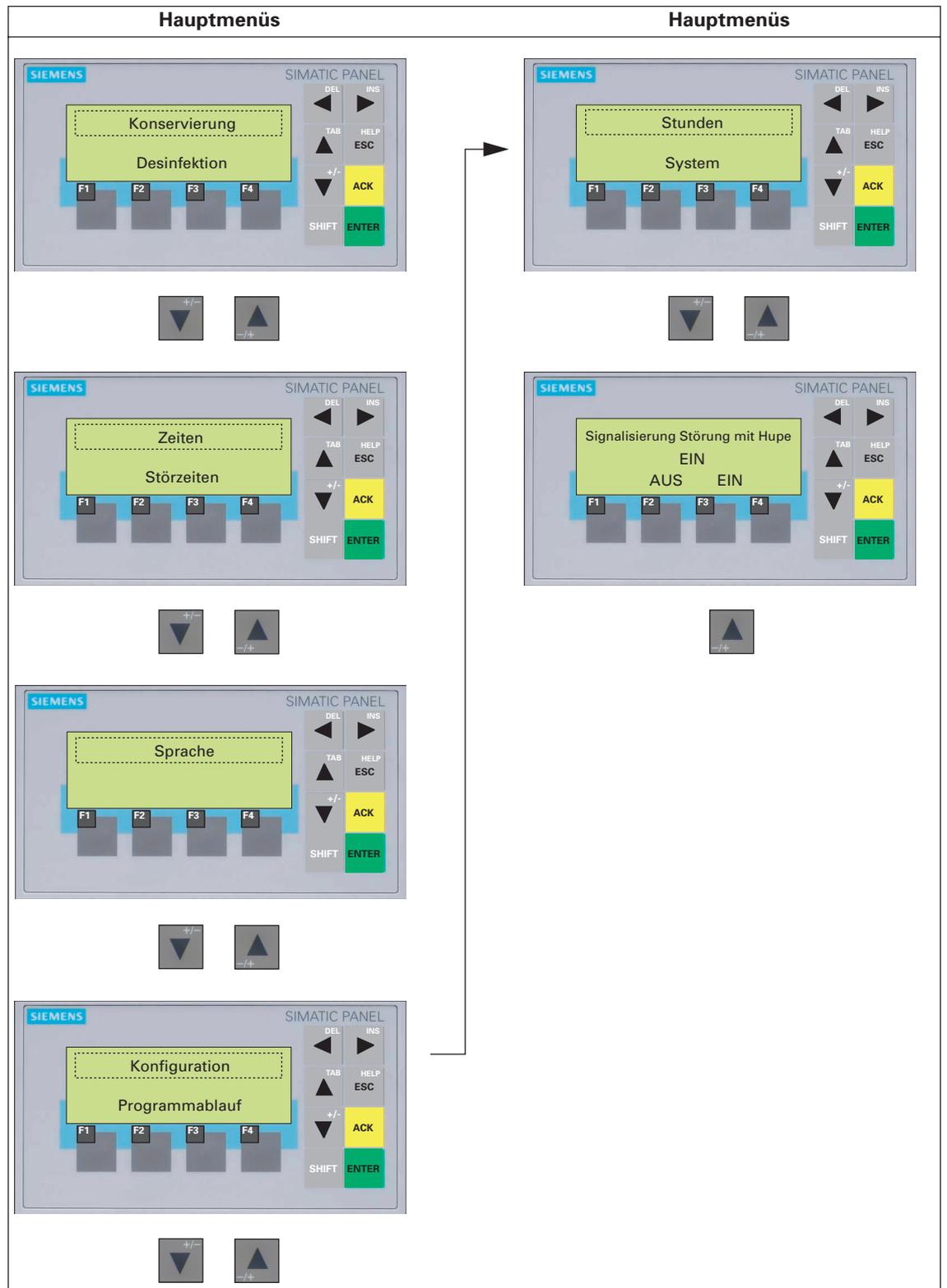
Bild 41 SPS-Panel

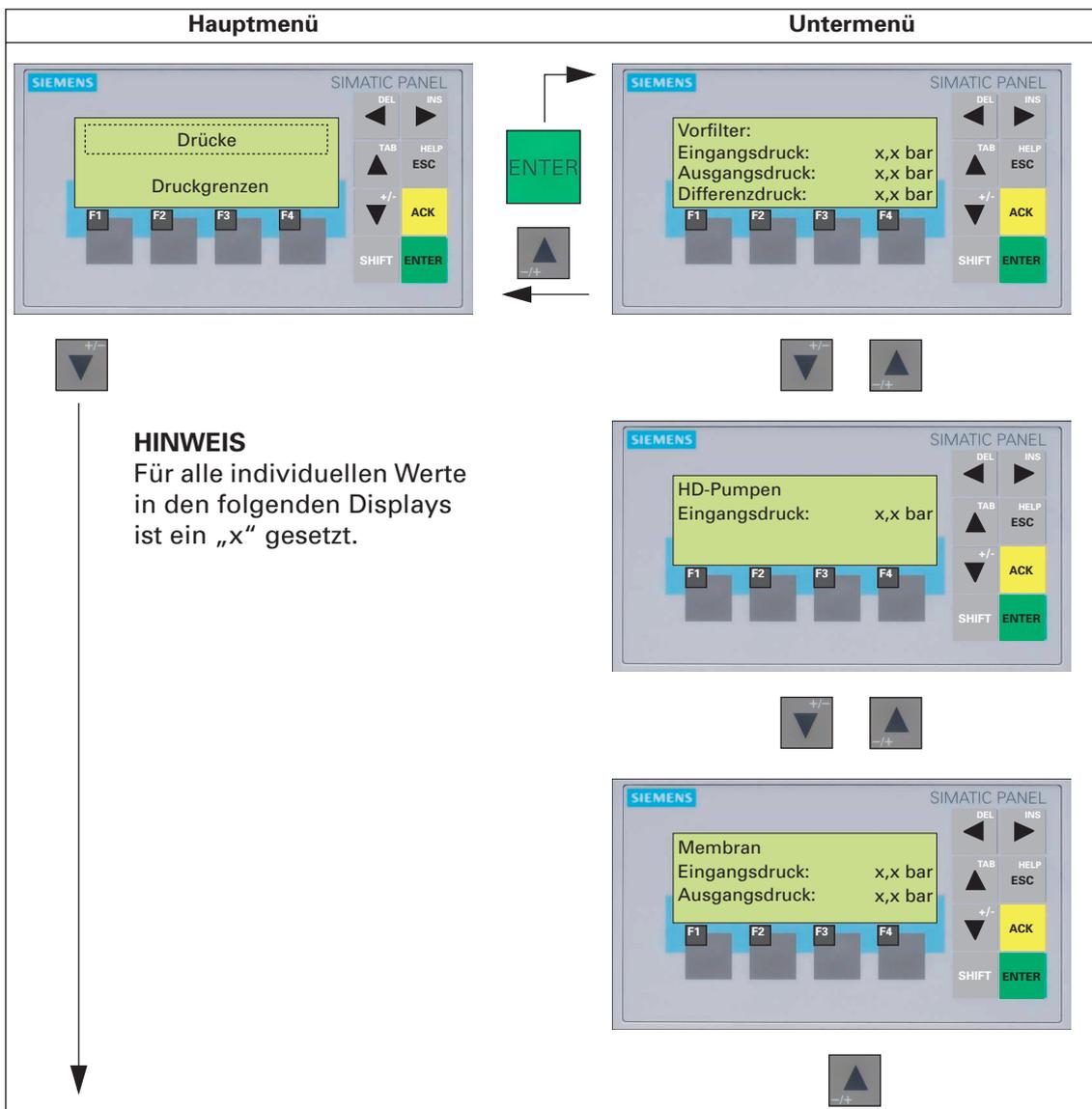
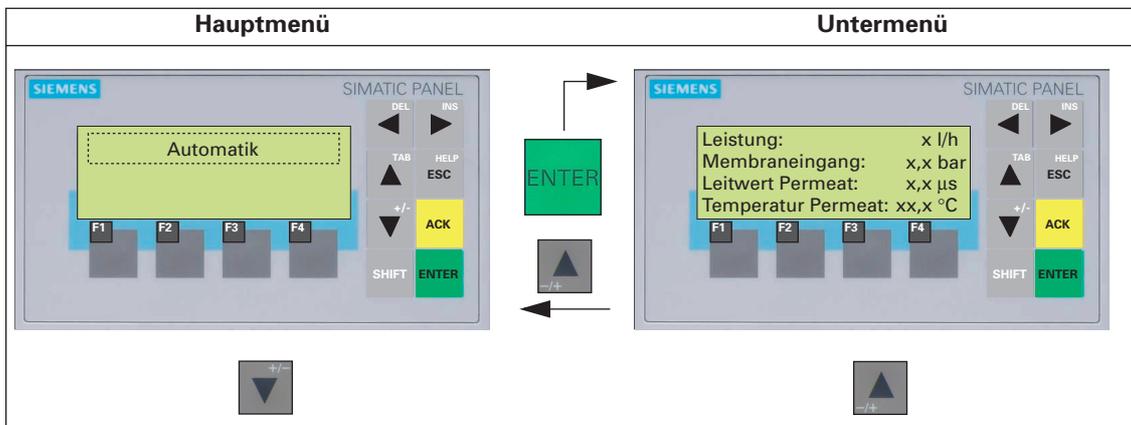
HINWEIS

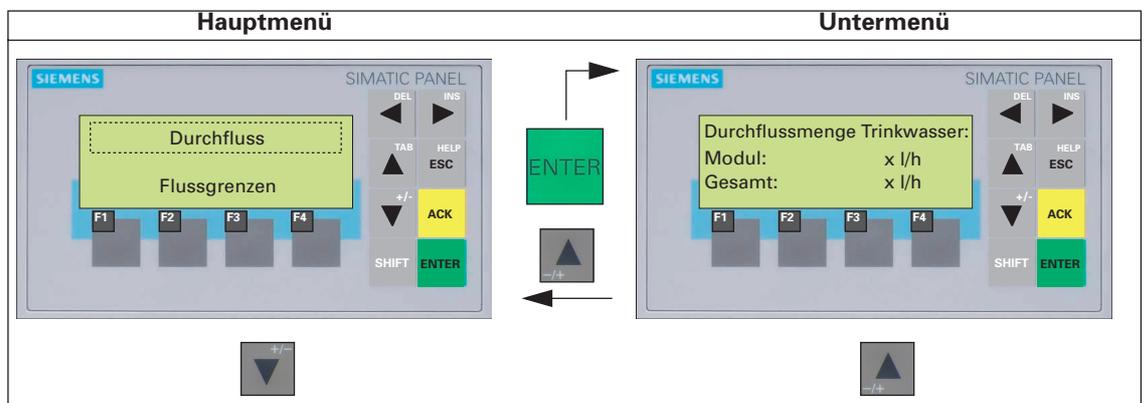
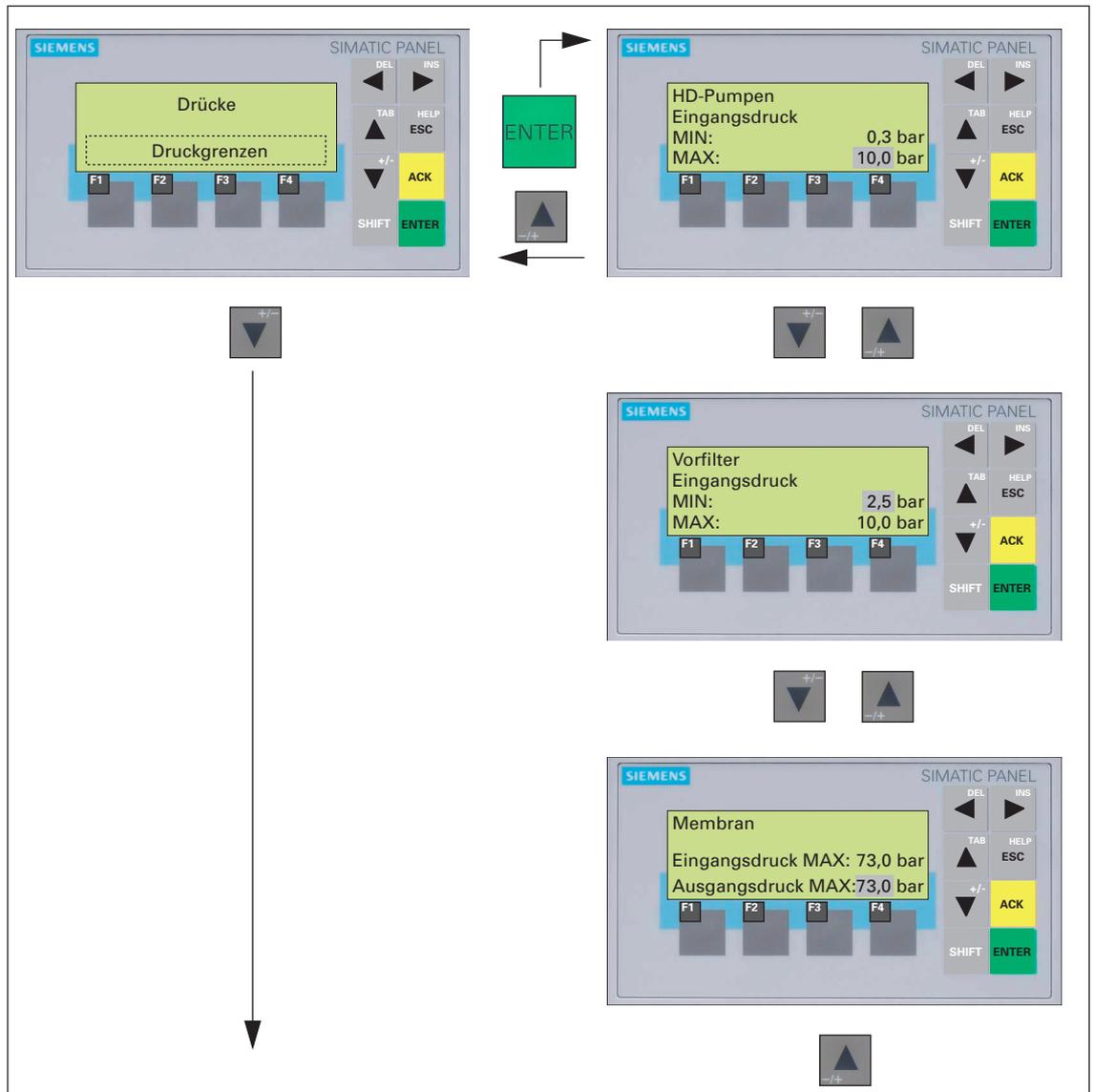
Das SPS-Panel erfasst für verschiedene Menüpunkte keine Messwerte der Anlage, weil nicht relevant für die Anlagensteuerung.

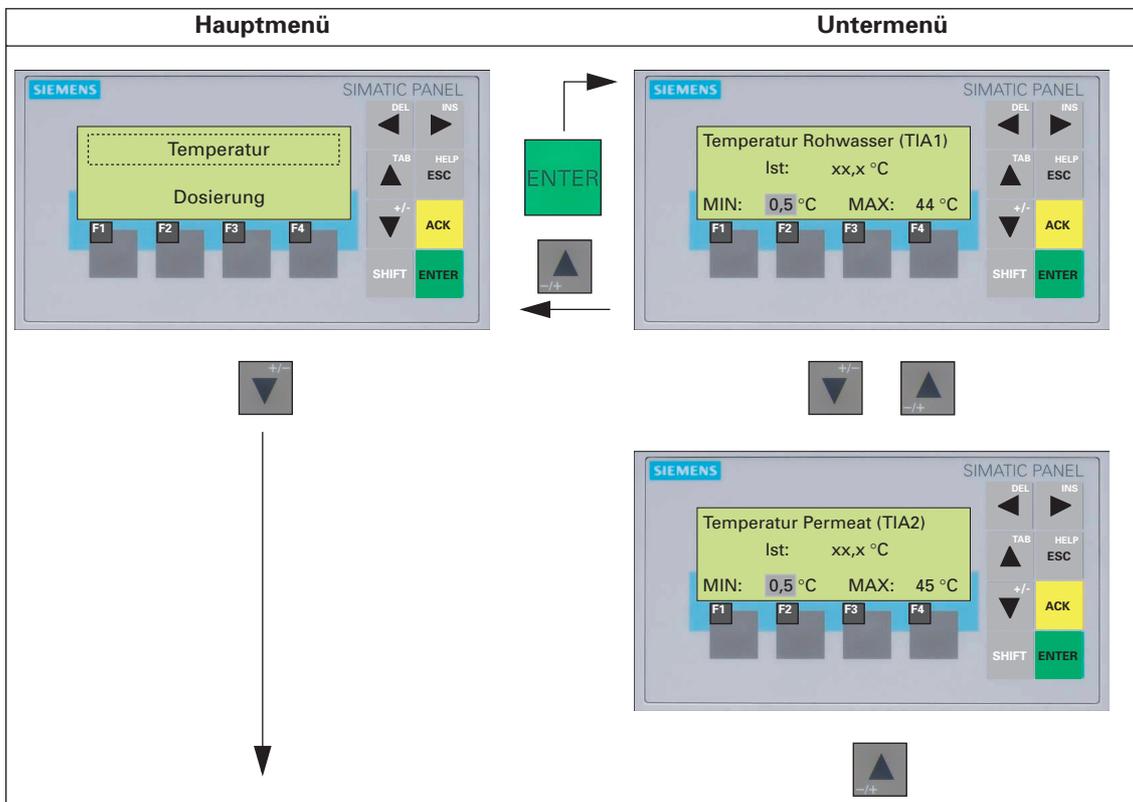
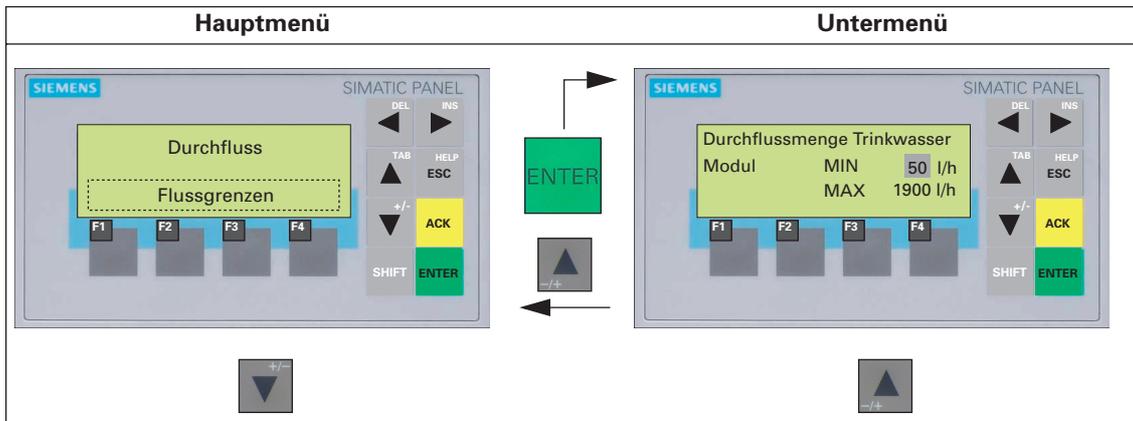
Verschiedene Anzeigenwerte sind werkseitig voreingestellt und können nur nach Eingabe eines Passworts geändert werden, das bei Kärcher anzufordern ist. Nachfolgende Seiten enthalten alle Menüpunkte und deren Displayanzeigen. Für individuelle Werte ist statt des Wertes ein „x“ gesetzt (erscheint nicht am Display).

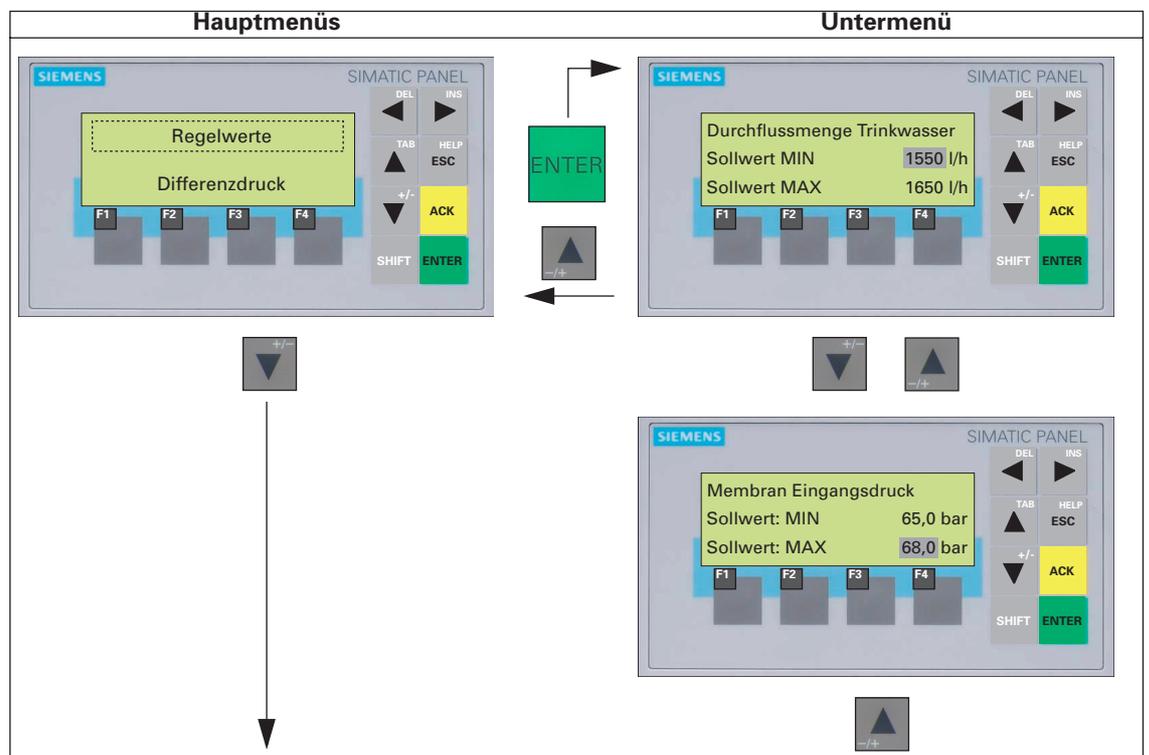
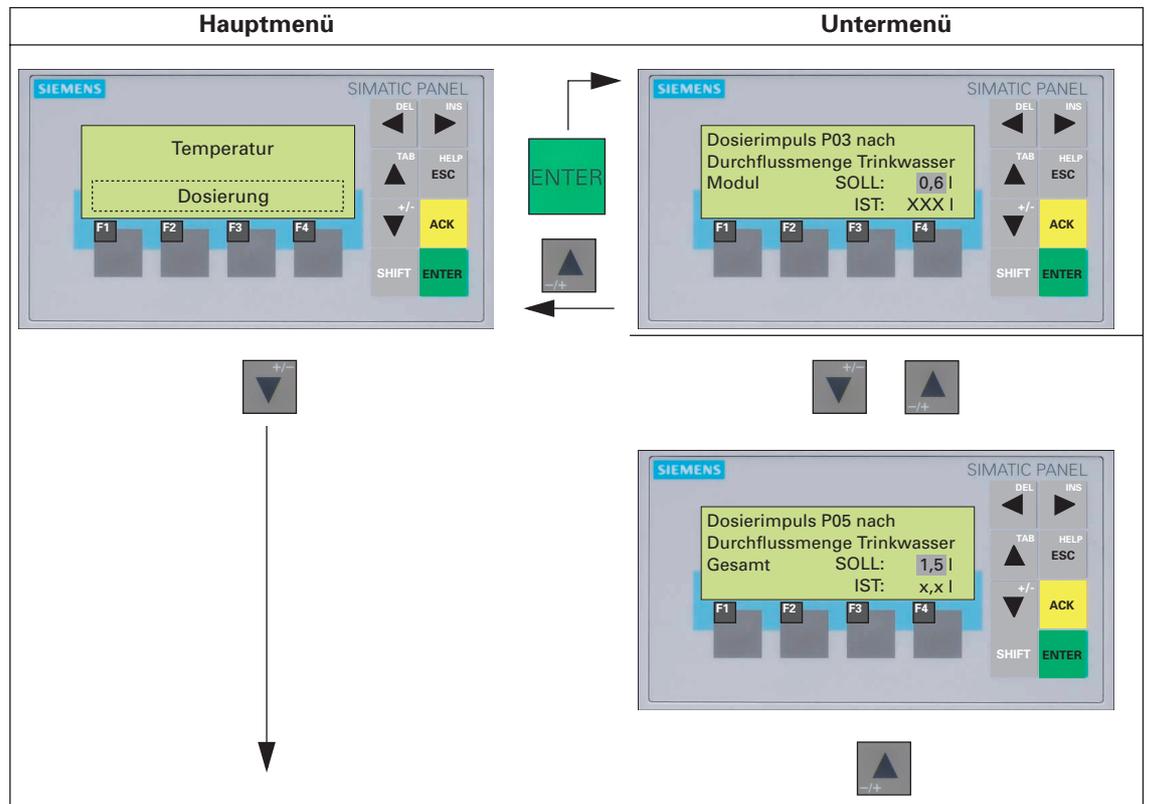


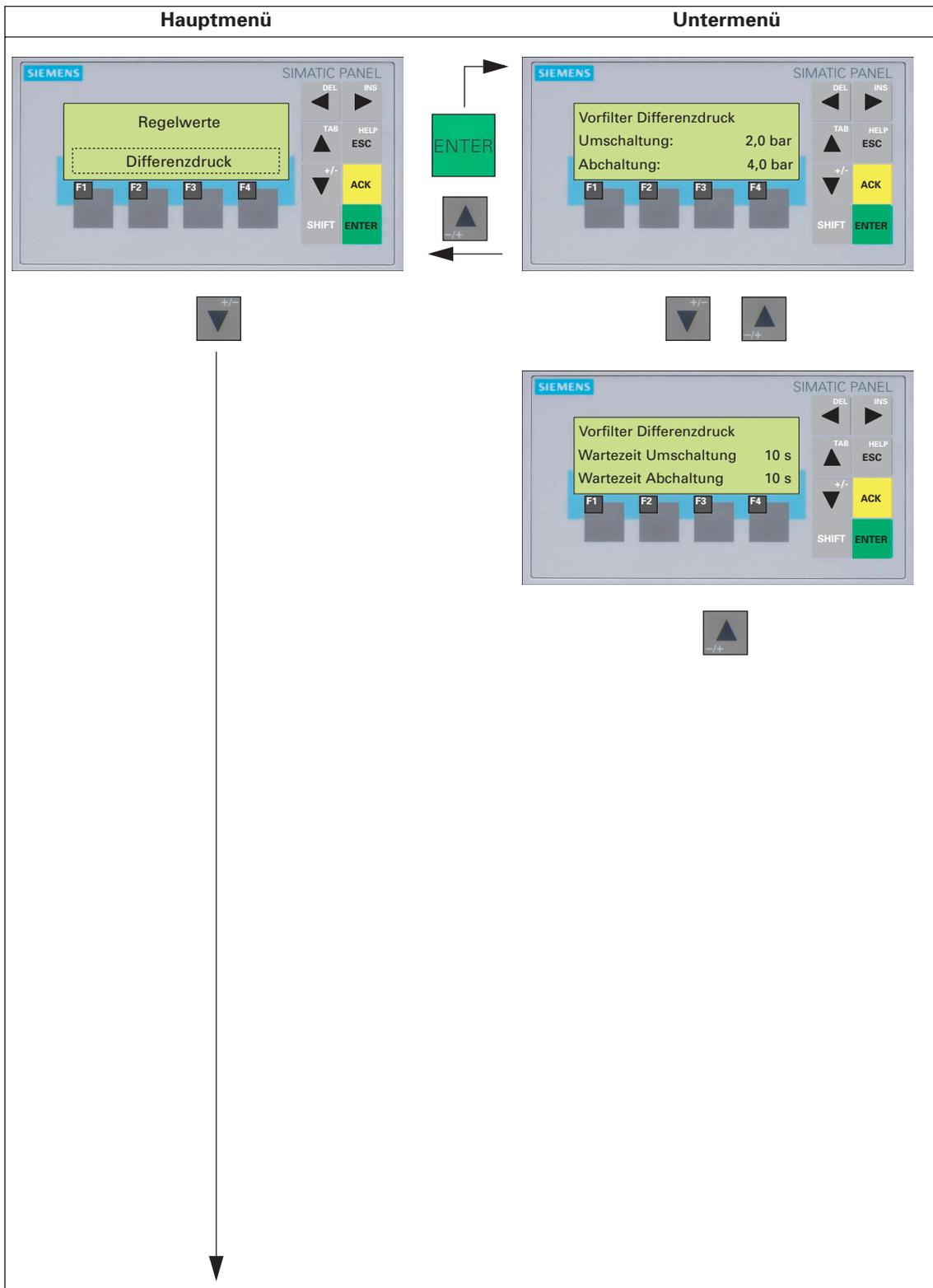


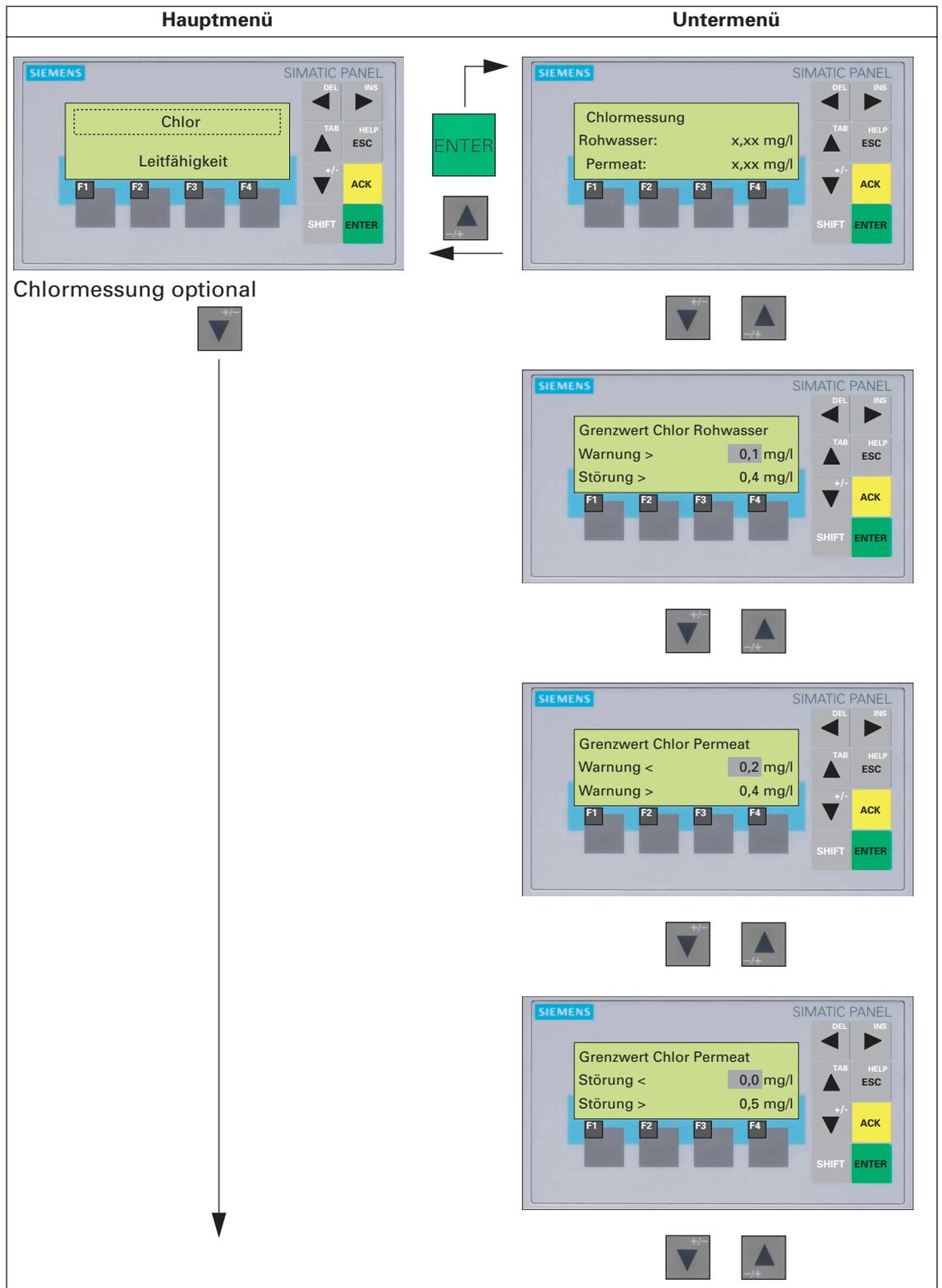


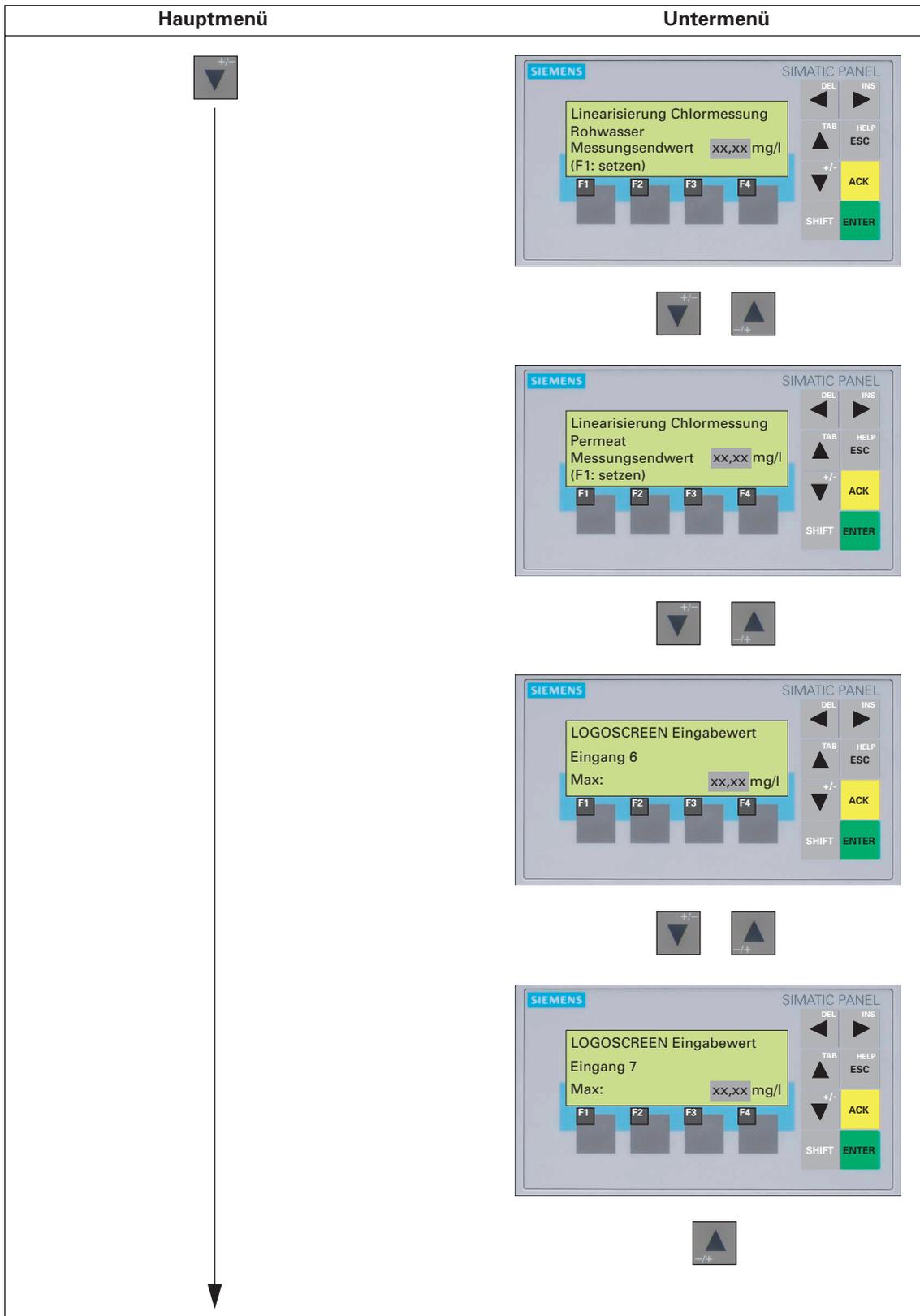


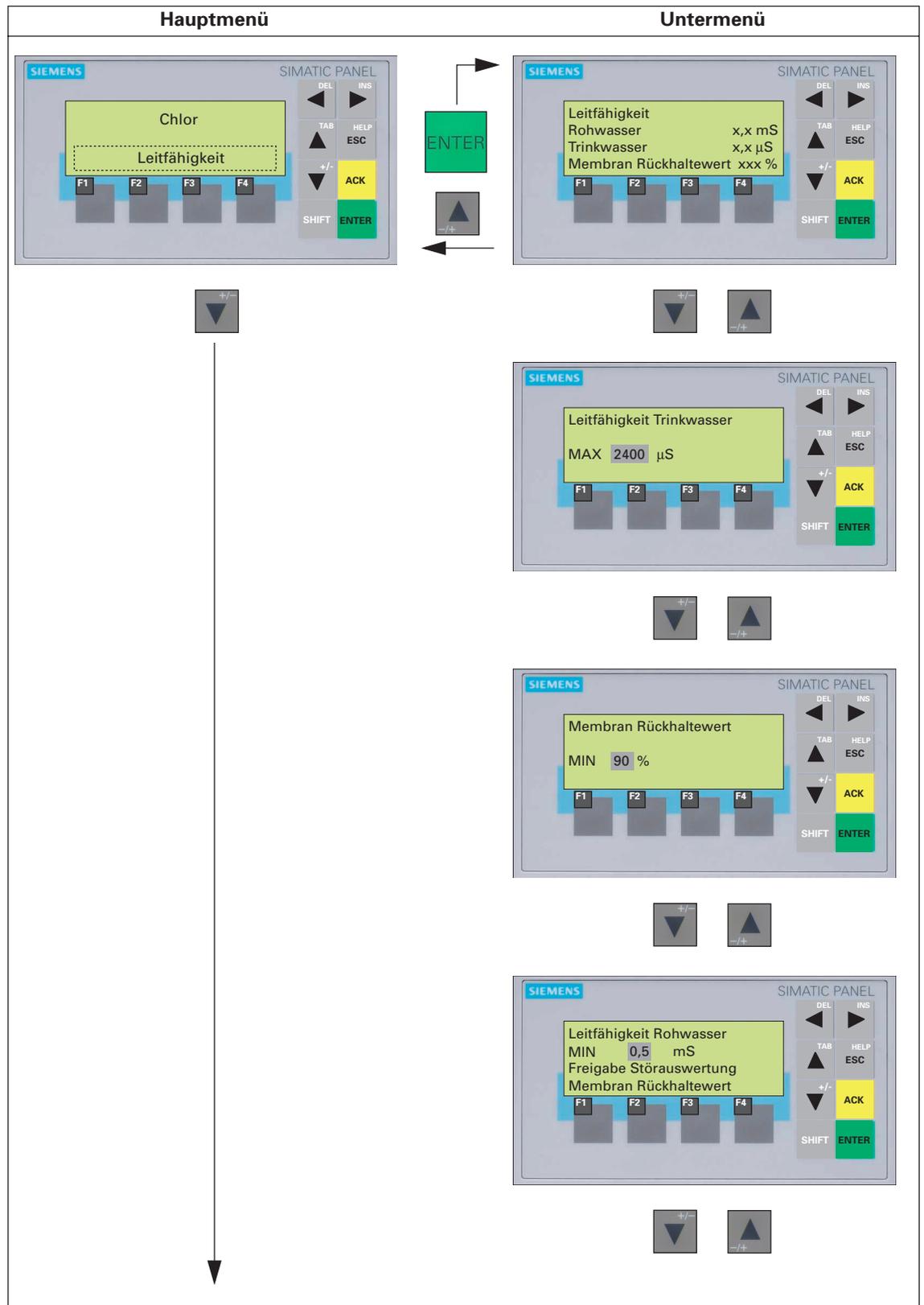


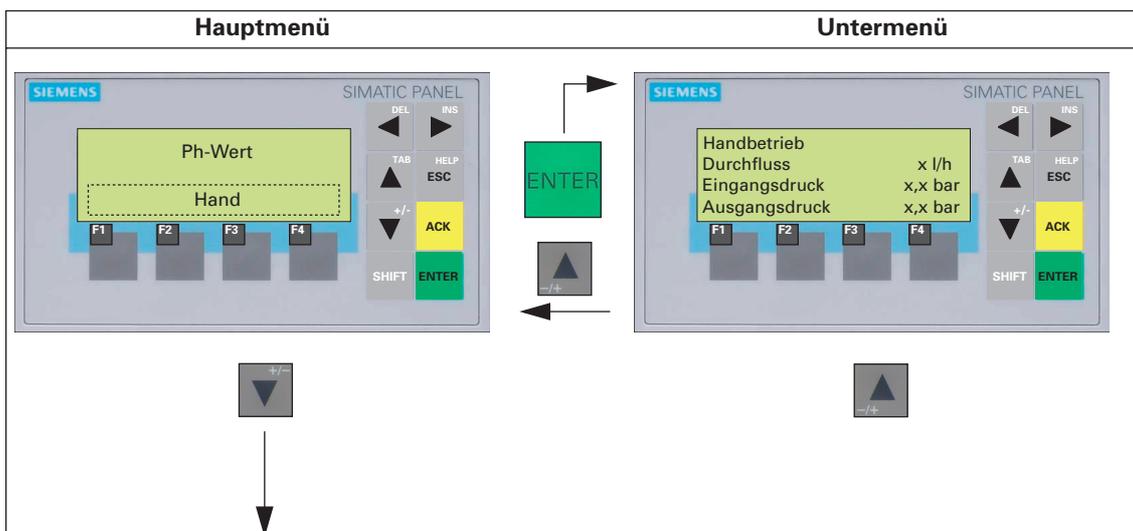
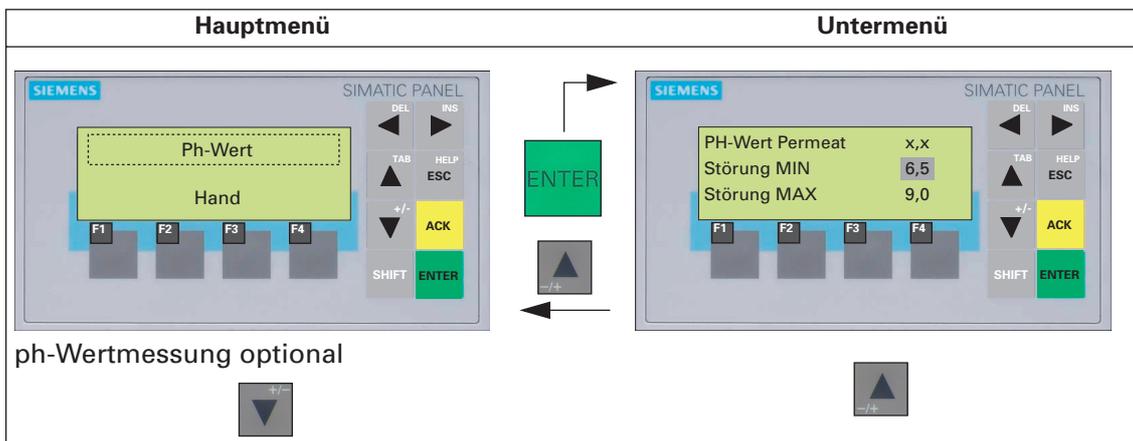
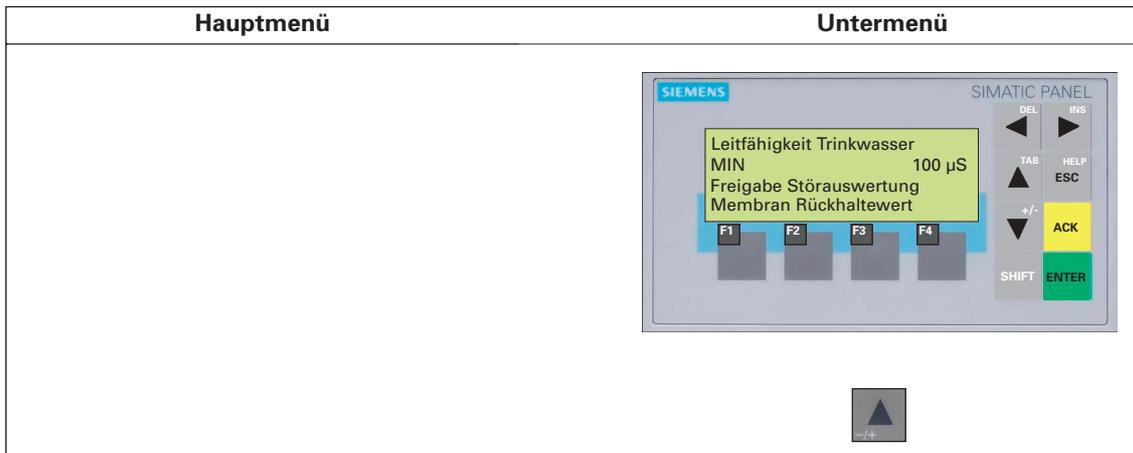


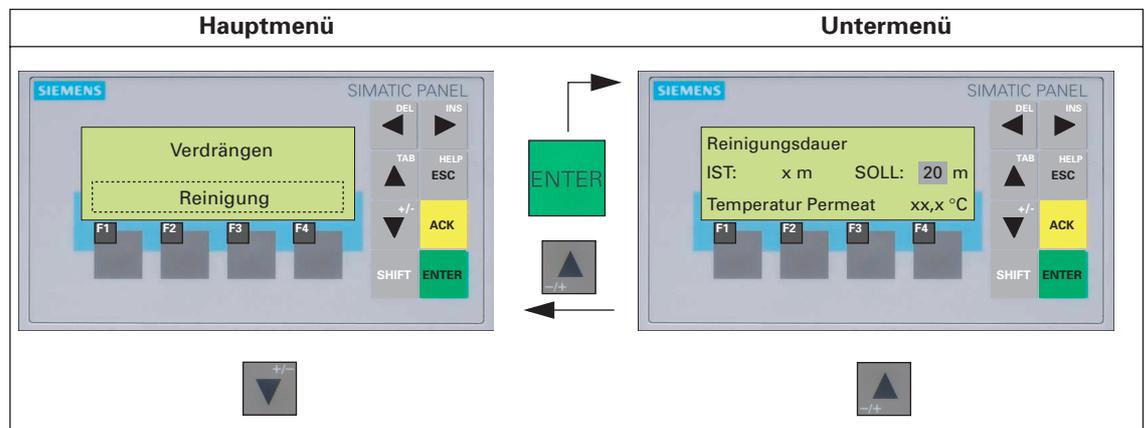
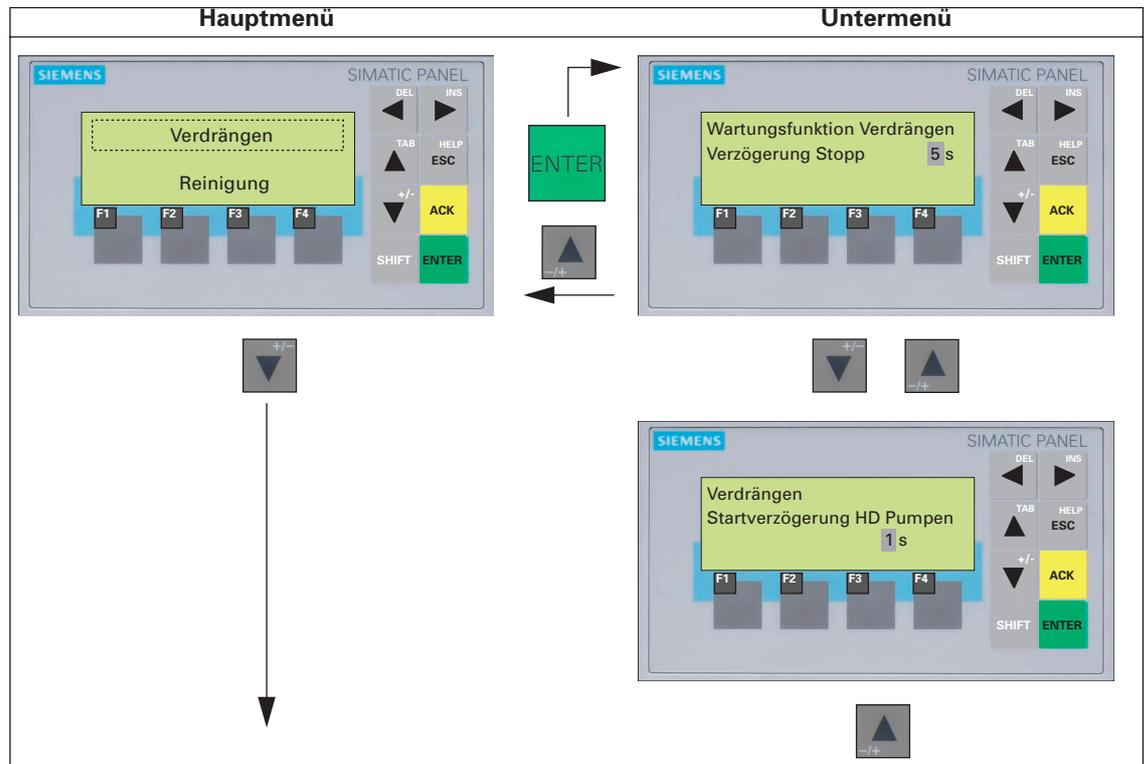


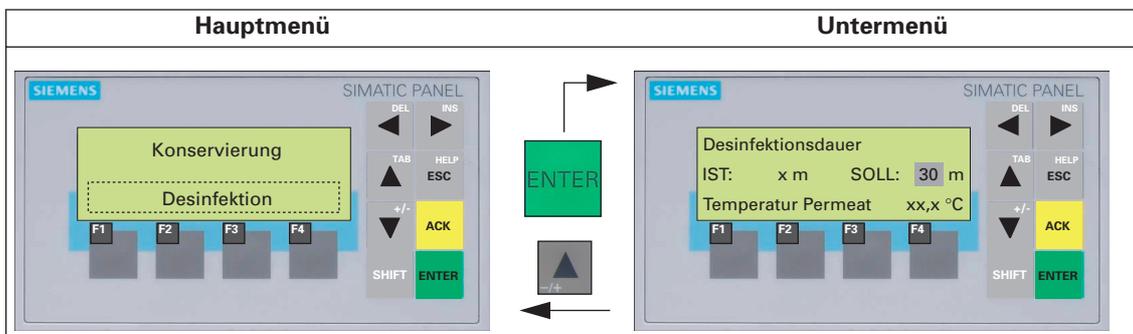
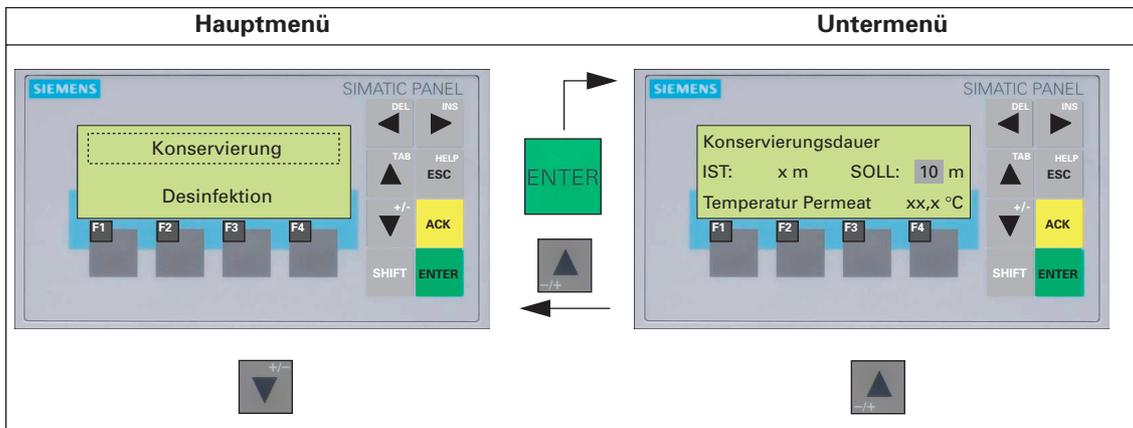


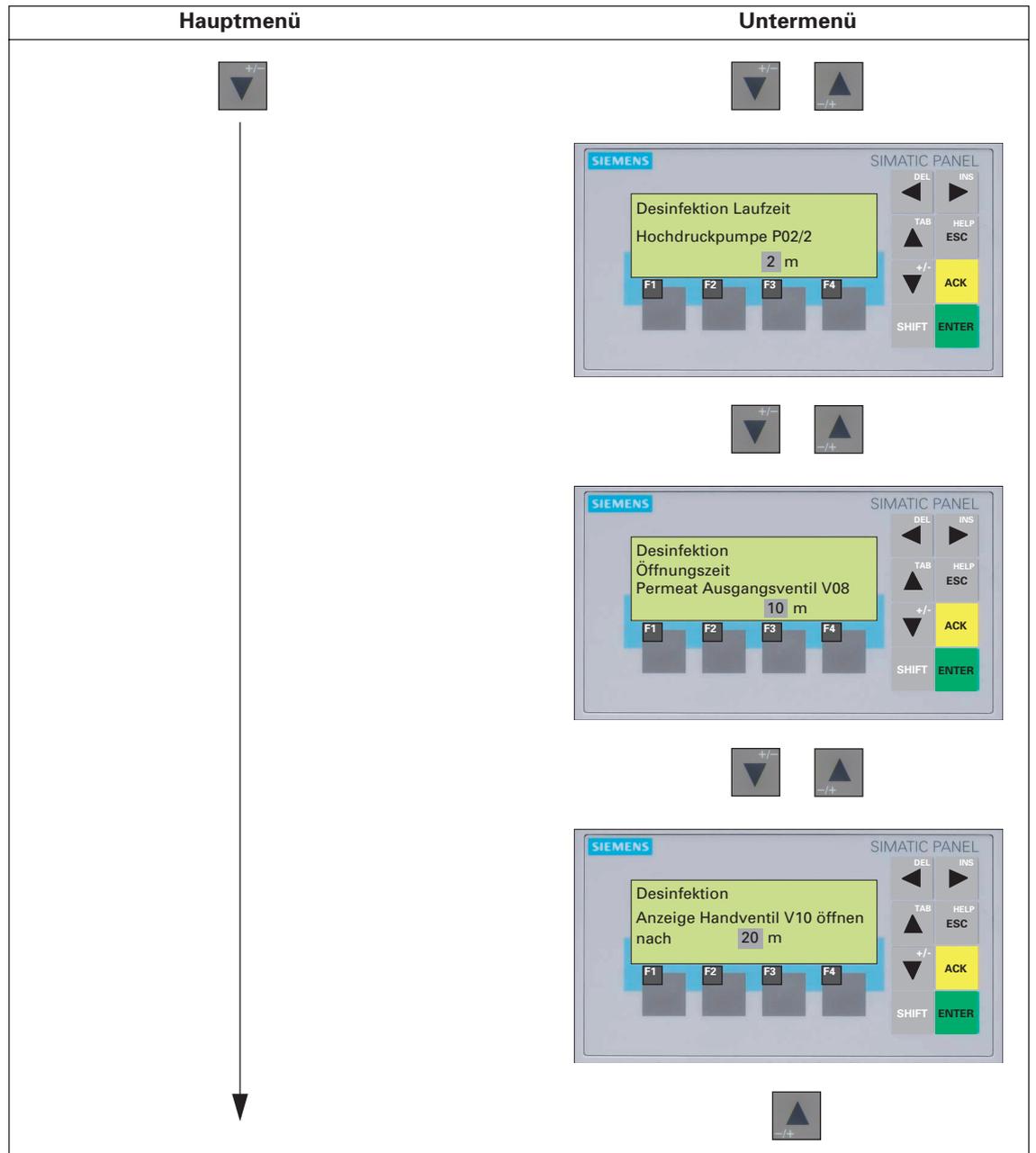


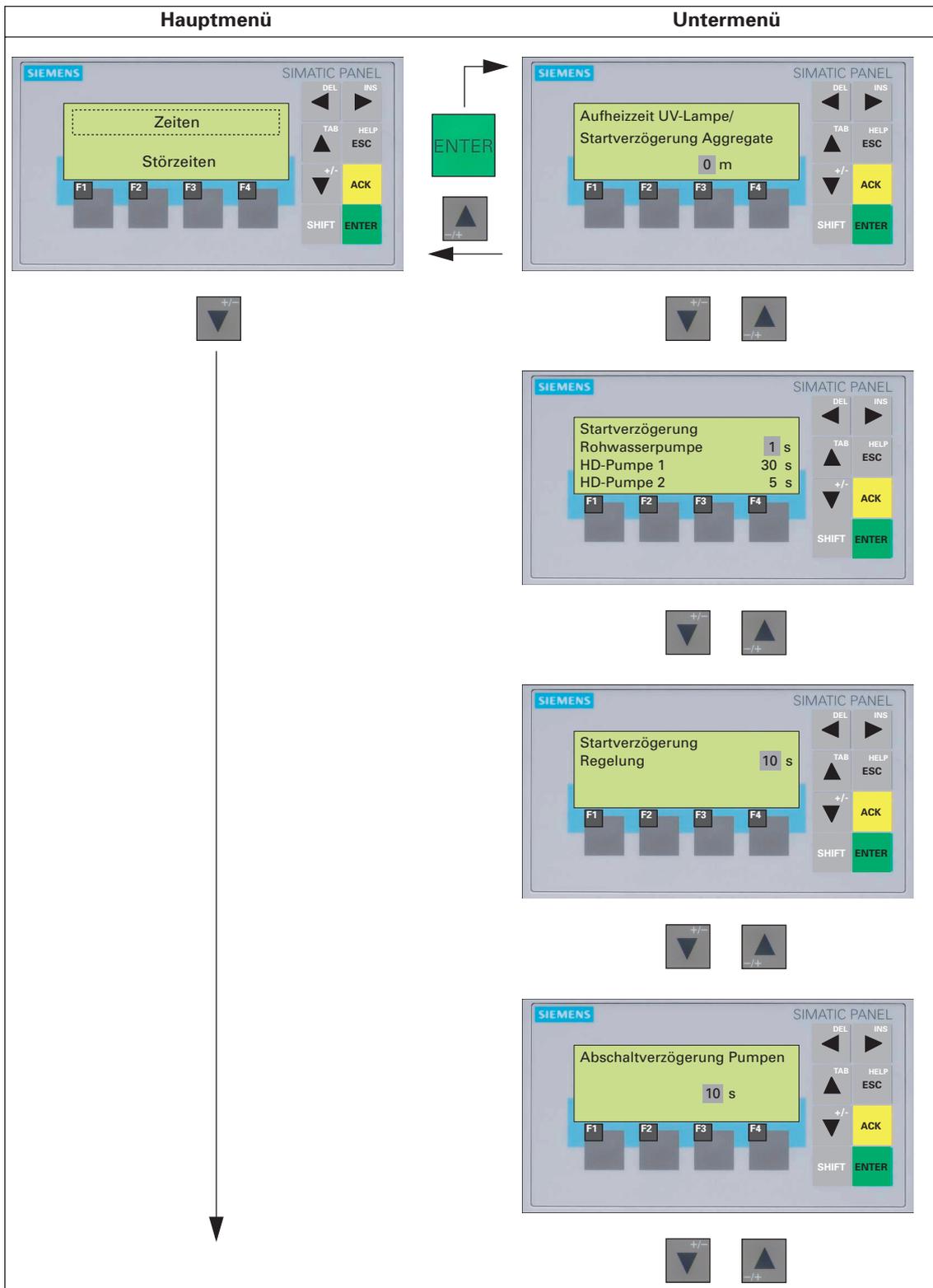


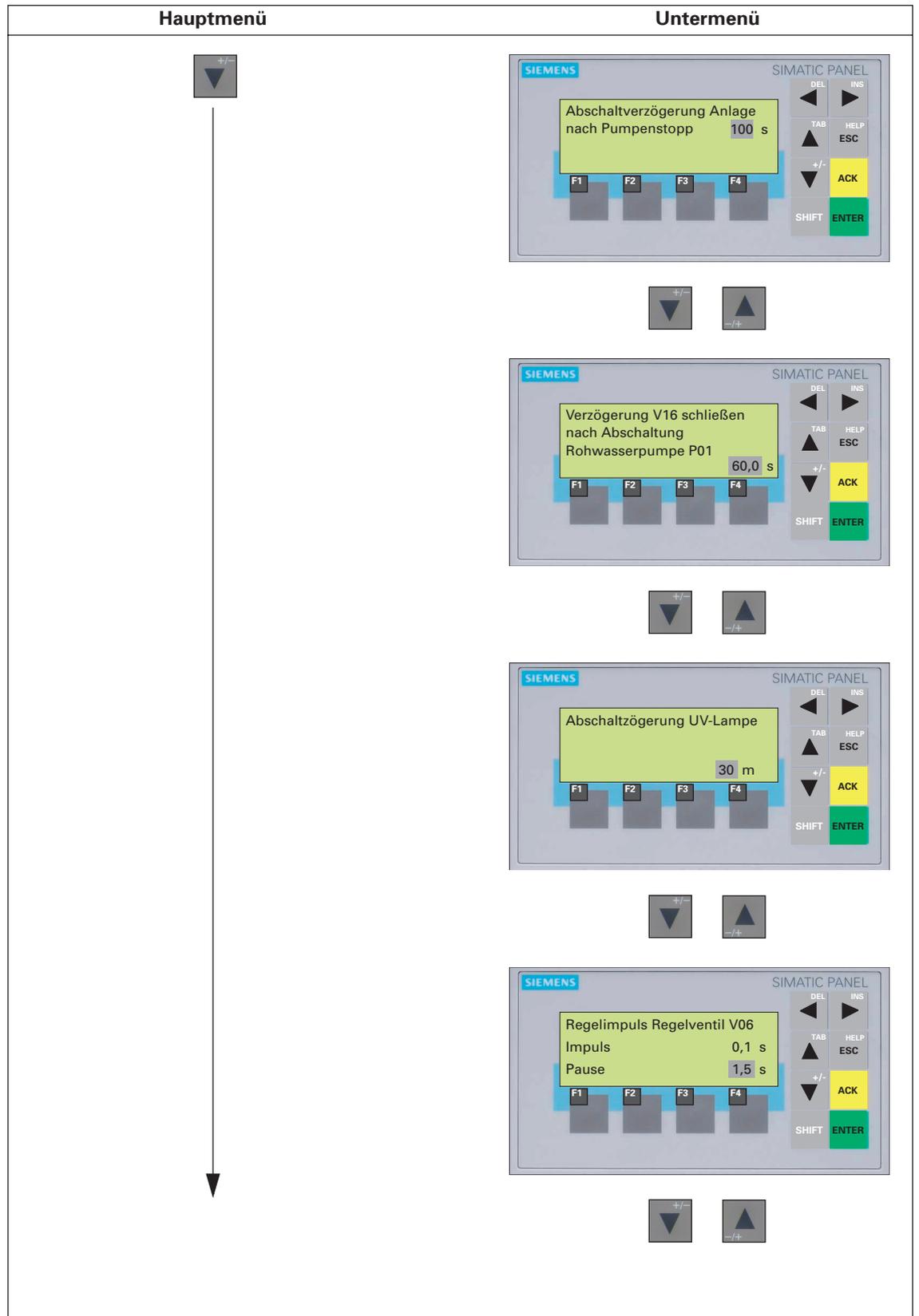


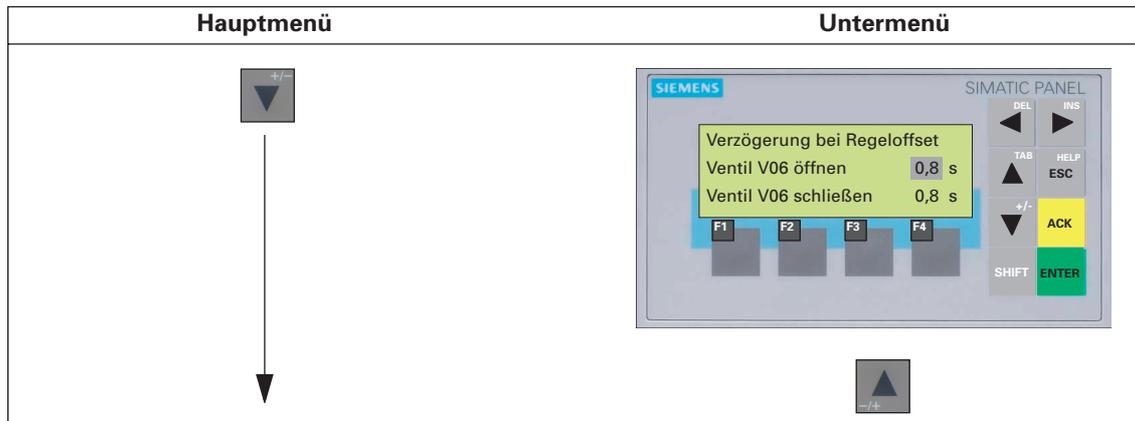


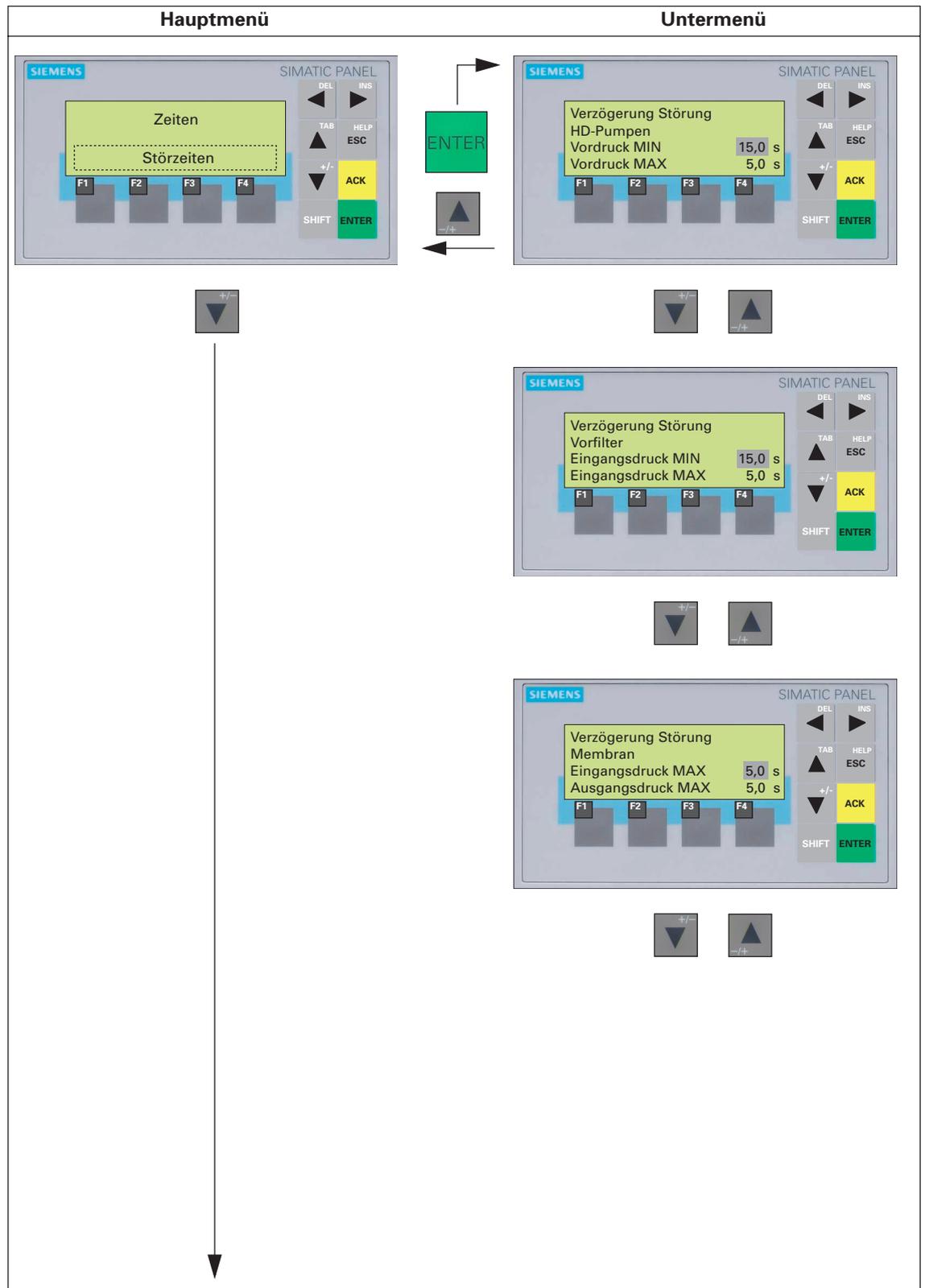


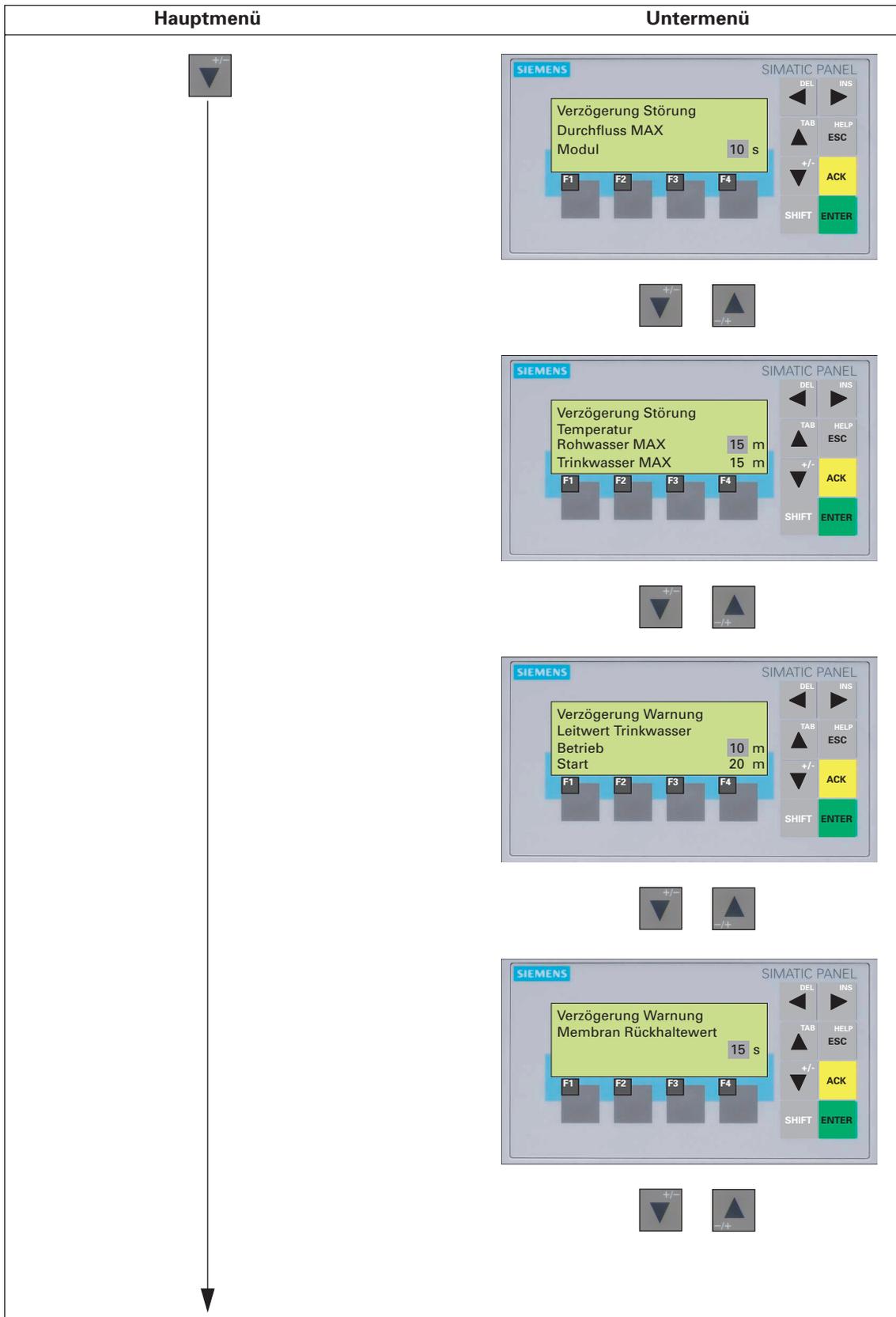


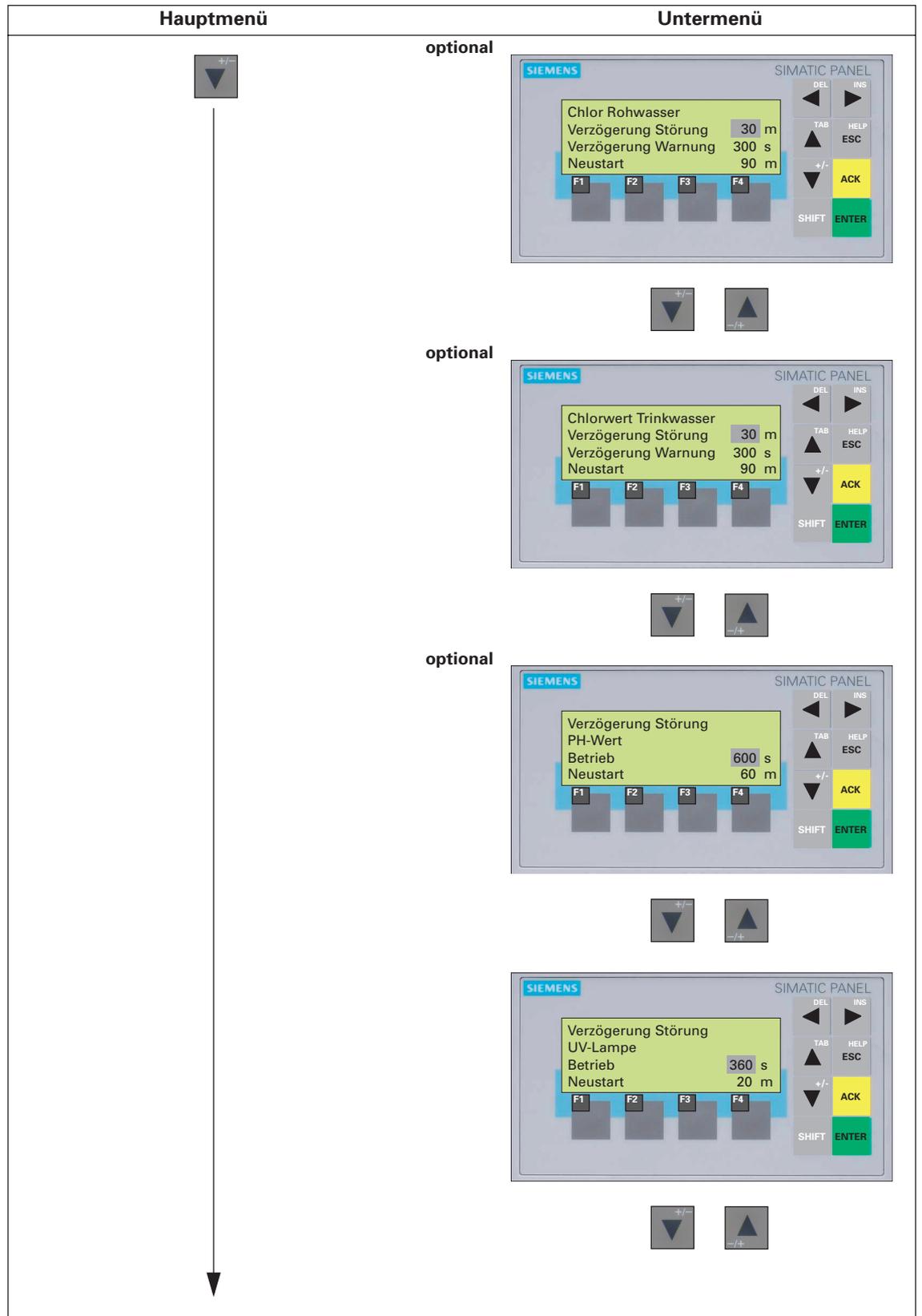


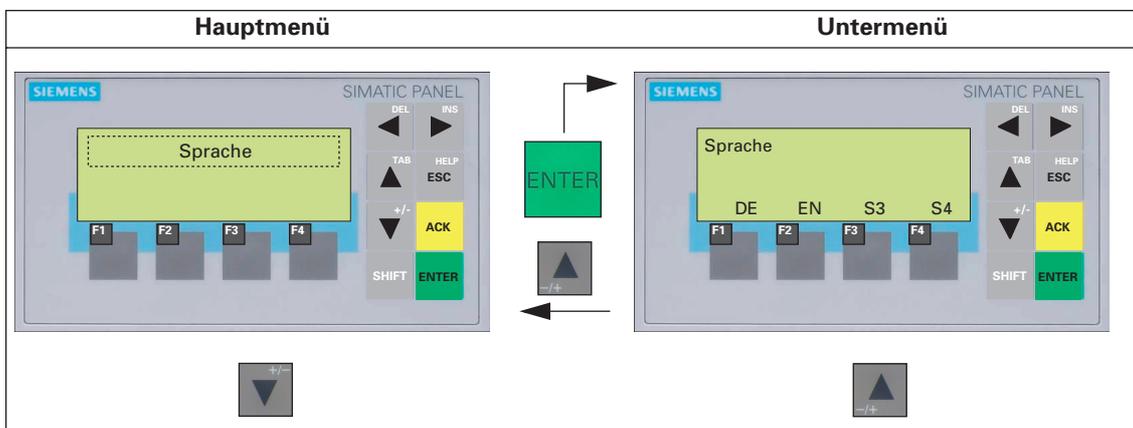
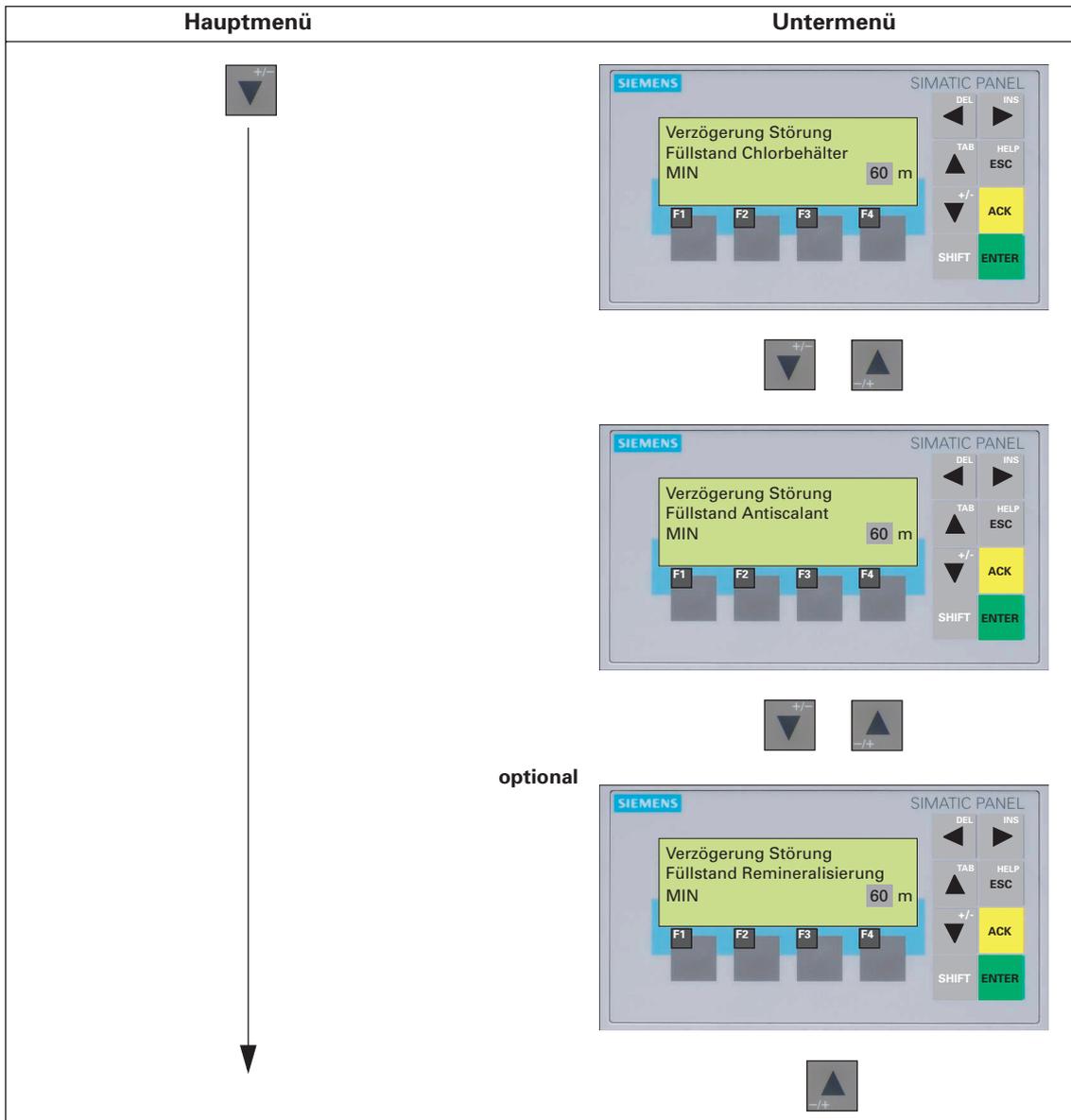


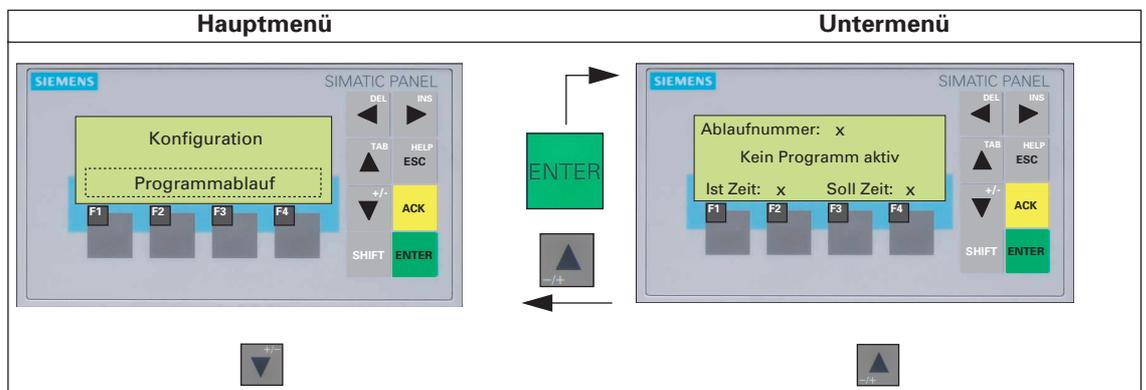
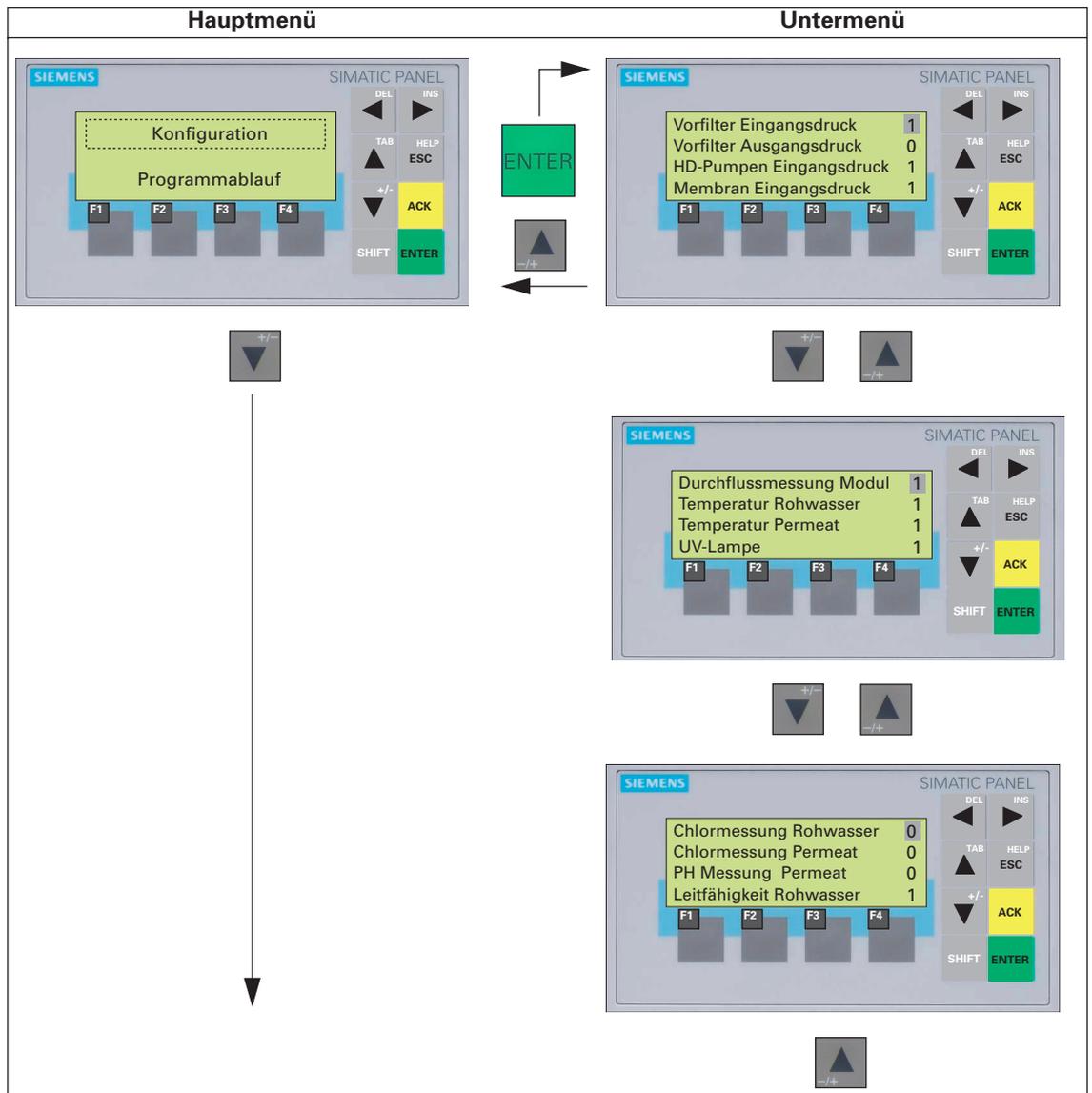


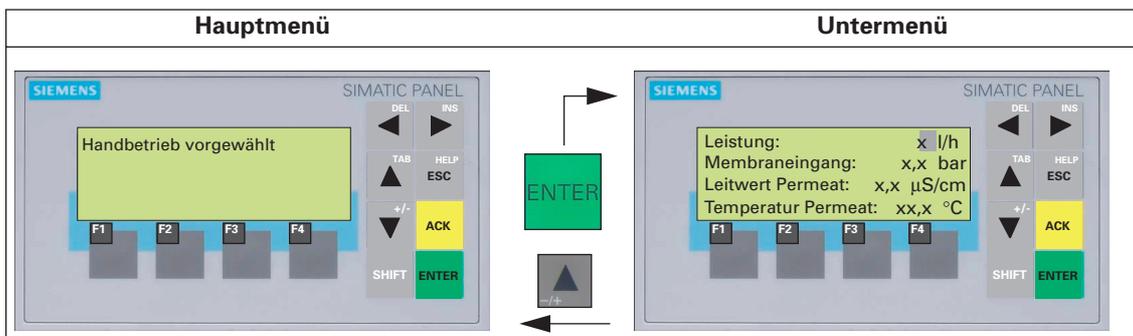
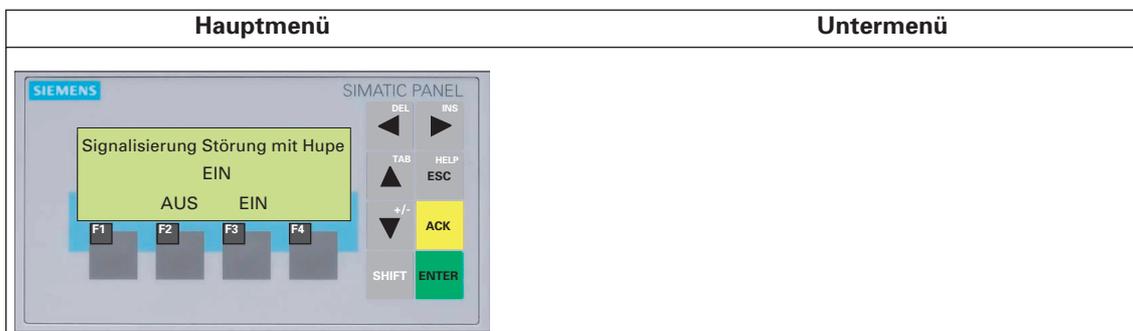
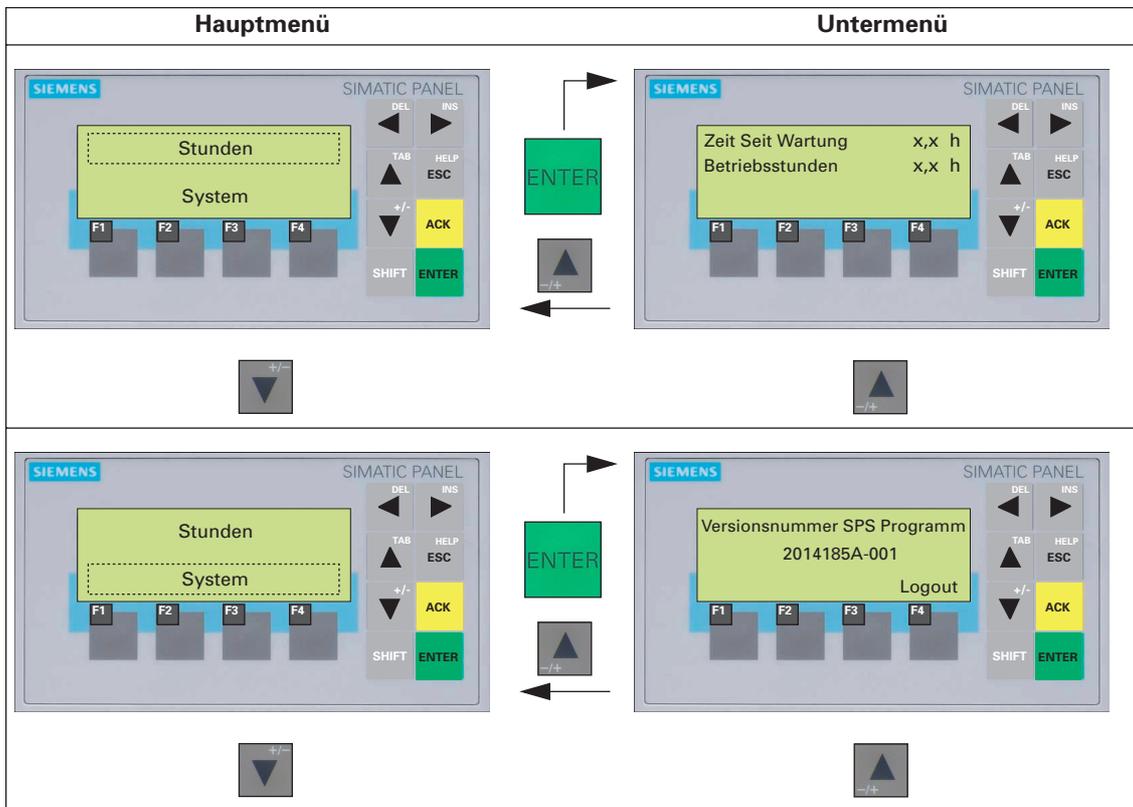












2.3.9 Füllstandmesser

2.3.9.1 Füllstandmesser RW-Zwischenspeicher (optional)

Der Füllstandmesser (42/1) des RW-Zwischenspeichers ist als „Schwimmerschalter“ ausgeführt und signalisiert den Füllstand des RW-Zwischenspeichers.

Der Abstand (42/5) zwischen Füllstandmesser (42/1) und Gewicht (42/3) definiert die Füllhöhe im Tank.

Bei Erreichen der maximalen Füllhöhe (Füllstandmesser schwimmt senkrecht auf) wird über die WTC 1600 die Stromversorgung der RW-Pumpe unterbrochen.

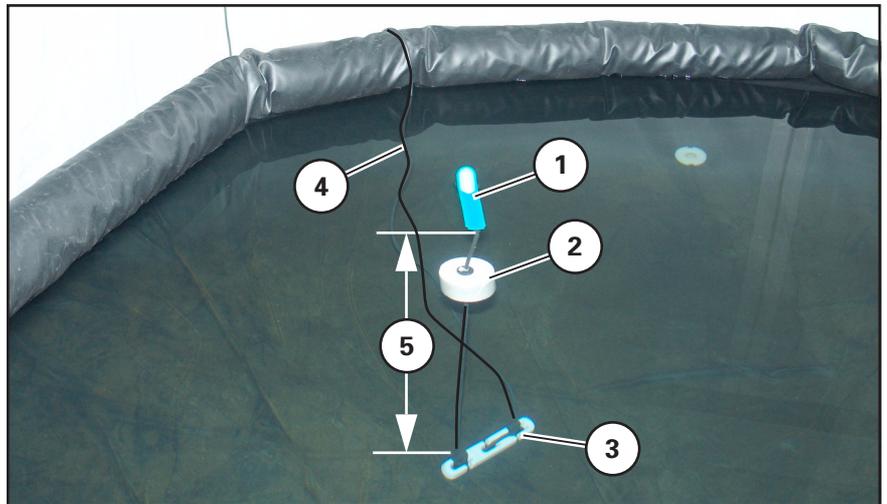


Bild 42 Füllstandmesser im RW-Zwischenspeicher

- | | |
|-------------------|-------------------------------------|
| 1 Füllstandmesser | 4 Steuerleitung |
| 2 Schwimmelement | 5 Abstand Füllstandmesser - Gewicht |
| 3 Gewicht | |

Die Steuerleitung (42/4) des Füllstandmessers wird am Schaltschrank der WTC 1600 an der Steckdose (43/1) angeschlossen.



Bild 43 Anschluss Füllstandmeser RW-Zwischenspeicher

Mit angeschlossenem Füllstandmesser wird der Betriebsmodus der Rohwasserpumpe auf Füllstandsmesserbetrieb umgeschaltet. Die Versorgung der WTC erfolgt dann über eine Vordruckpumpe.

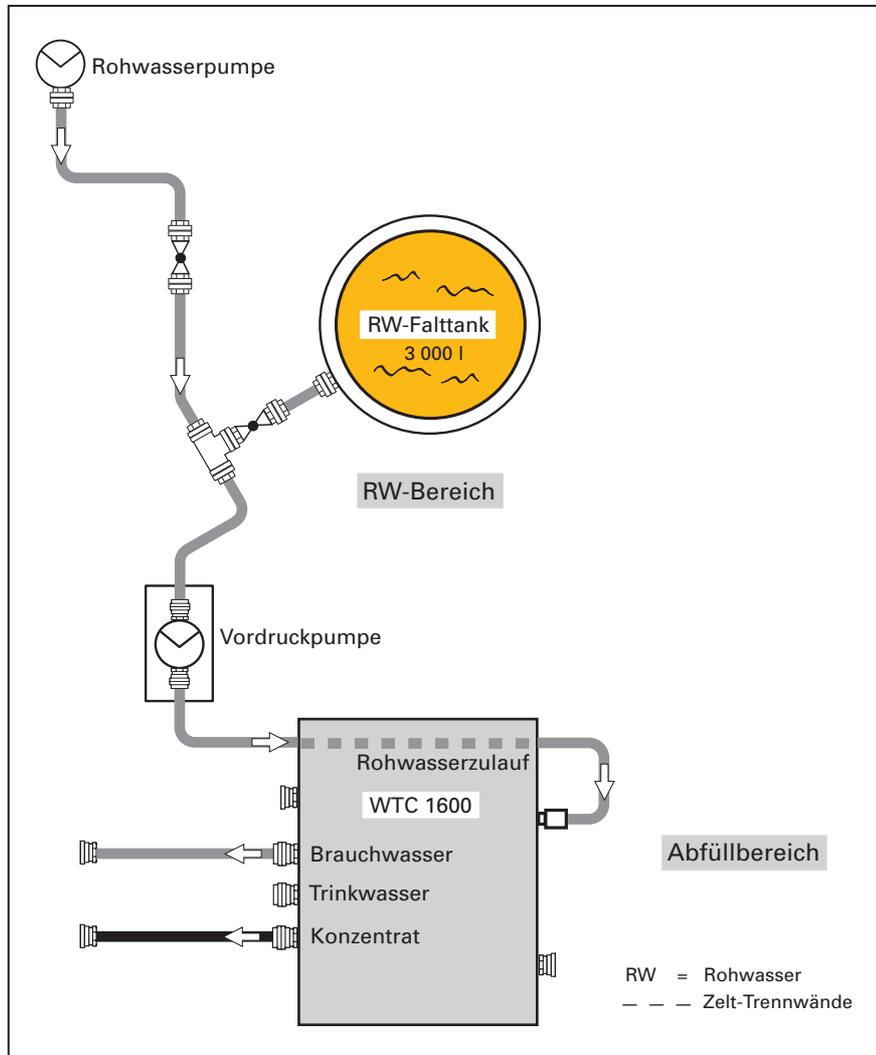


Bild 44 Schema Rohwasserzuführung

2.3.9.2 Füllstandmesser TW-Vorratstank

Über den Füllstandmesser des TW-Vorratstanks (45/2) wird die Trinkwasserproduktion der Anlage gesteuert. Der Füllstandmesser wird am Schaltschrank der WTC 1600 an der Steckdose (45/3) angeschlossen. Füllstandmesser gibt es in unterschiedlicher Ausführung. Der hier abgebildete Füllstandmesser (45/1) ist auf einem Stativ angebracht das so am TW-Vorratstank plziert wird, dass der Messensor über dem Wasserspiegel liegt. Ein weiterer Füllstandsmesser ist als Schwimmerschalter ausgeführt und im TW-Vorratstank eingesetzt.

Bei Anlagen, die zusätzlich zum TW-Vorratstank, einen weiteren TW-Vorratstank verwenden (z. B. Combo-Tank), erfolgt der Anschluss des Füllstandsmessers über ein zwischengeschaltetes Modul, das die Füllstandsdaten beider TW-Vorratstanks zur WTC 1600 überträgt.

Die Füllstandsüberwachung kann mit dem Schalter (Bild 21/18) ausgeschaltet werden. Die WTC läuft dann im Dauerbetrieb.

ACHTUNG Überlaufgefahr bei Verwendung eines TW-Tanks.

HINWEIS

Beschreibung der Füllstandkomponenten siehe anlagenspezifisches Systemhandbuch.

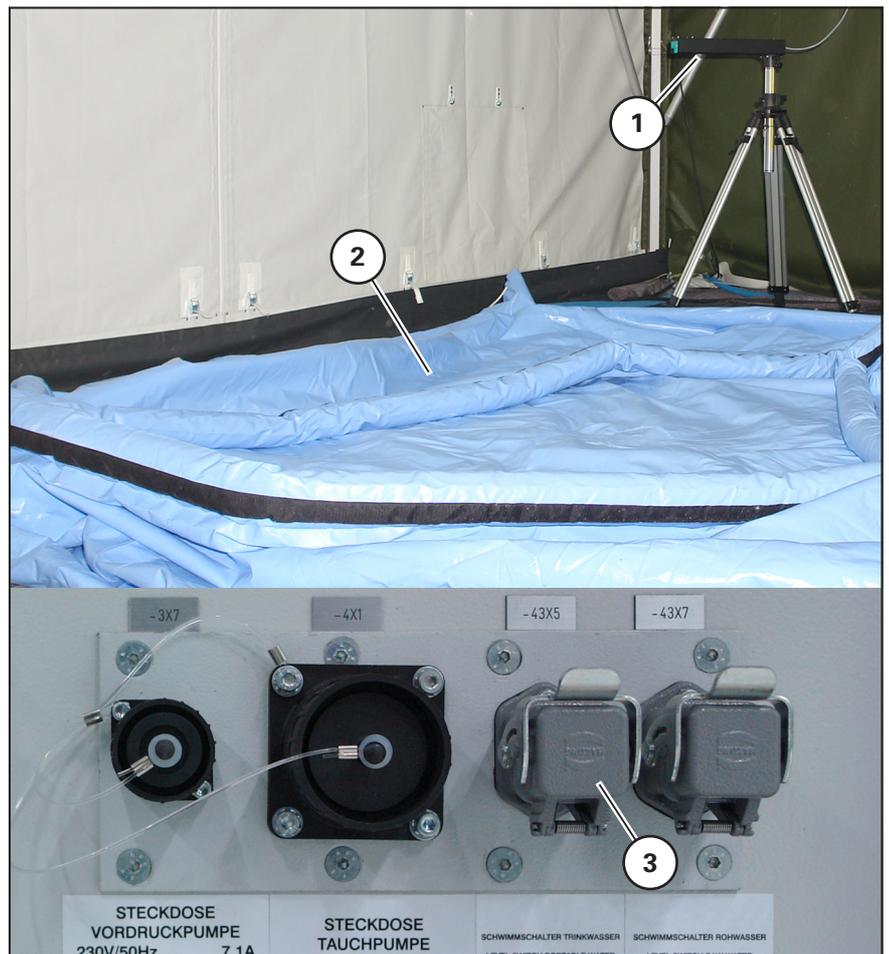


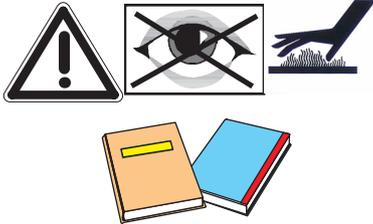
Bild 45 Füllstandmesser TW-Vorratstank

2.3.10 UV-Lampe (optional)

Zur Keimreduzierung des Trinkwassers ist in der WTC 1600 eine UV-Lampe eingebaut.

VORSICHT

Bei allen Arbeiten an der UV-Lampe die Sicherheitshinweise gemäß Abschnitt 1.3.2 beachten.



HINWEIS

Ausführliche Beschreibung der UV-Lampe siehe Betriebsanleitung UV-Lampe (UV-Desinfektionsanlage).

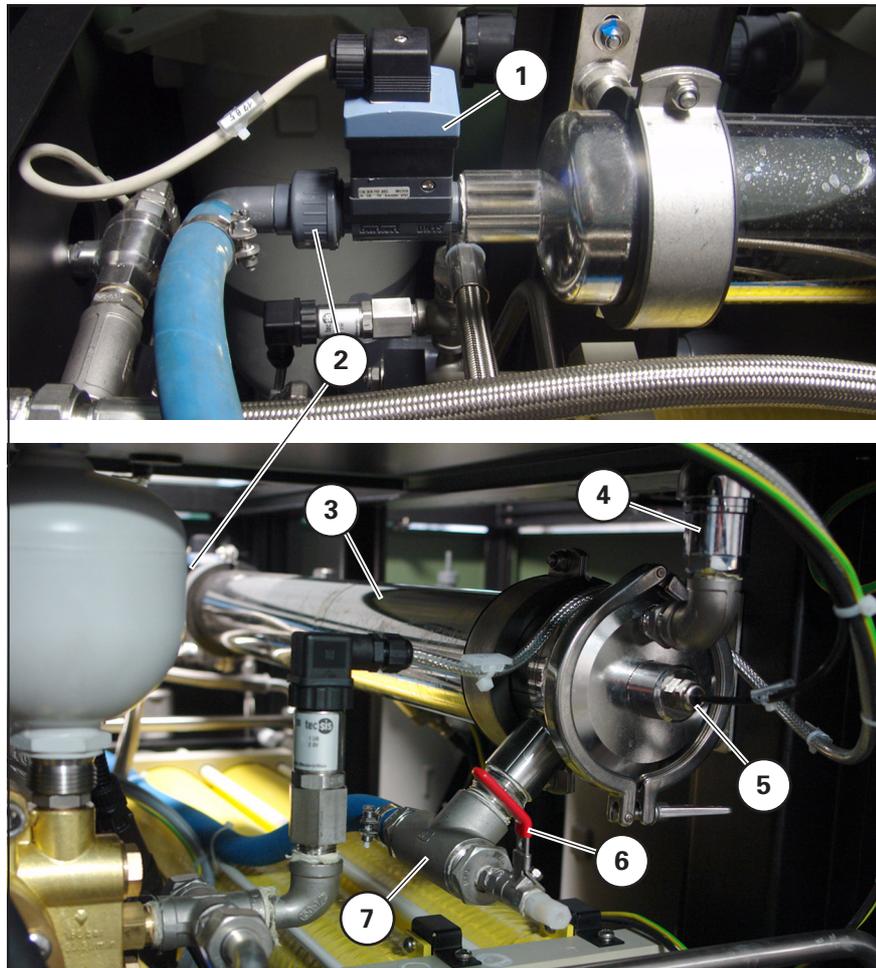


Bild 46 UV-Lampe

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1 Volumenstrommesser | 5 Anschluss Stromversorgung |
| 2 Anschluss Wasserablauf | 6 Entleerhahn UV-Lampe |
| 3 UV-Lampengehäuse | 7 Anschluss Wasserzulauf |
| 4 Belüfter | |

UV-Überwachungseinheit

Die UV-Überwachungseinheit besteht aus dem UV-Monitor (47/3) und dem UV-Sensor (47/1). Der UV-Sensor misst die Bestrahlungsstärke und sendet sie an den UV-Monitor der sie auswertet und anzeigt.

Erkannt werden Verschmutzungen, Alterung der Strahlungsquelle und andere Veränderungen. Weitere Funktionen sind ein Betriebsstundenzähler, Impulzzähler sowie ein Vor- und Hauptalarm.

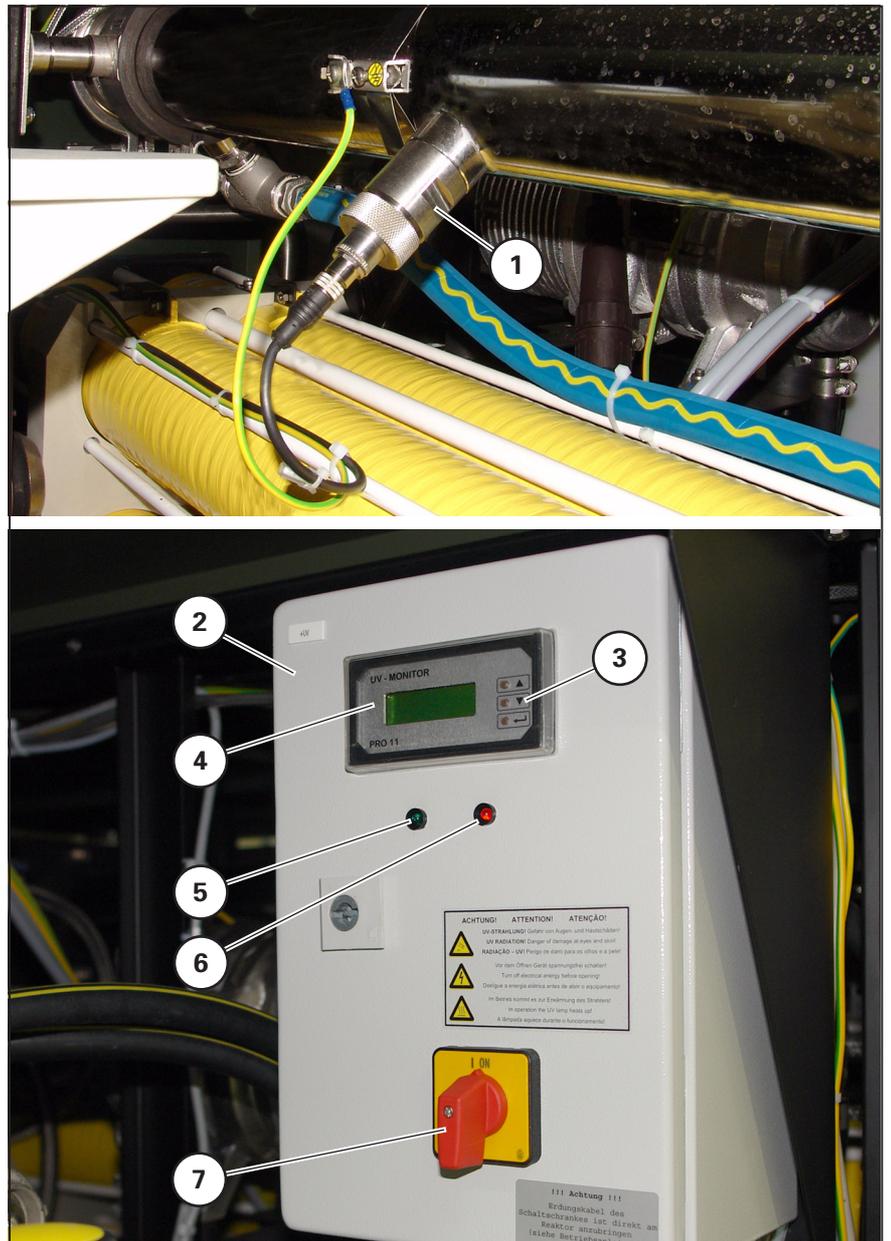


Bild 47 UV-Überwachungseinheit

- | | | | |
|---|------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Sensor UV-Lampe | 5 | Leuchtmelder „LED grün“ |
| 2 | UV-Überwachungseinheit | 6 | Leuchtmelder „LED rot“ |
| 3 | Bedienelemente | 7 | Hauptschalter |
| 4 | Displaymodul | | |

2.4 Technische Daten

Angaben in der Tabelle beziehen sich auf die WTC 1600 ohne Zubehör und Plattform (z. B. Palette).

Ausführliche Angaben zu Gewicht/Abmessungen/Verlastungszustand siehe Systemhandbuch zu dessen Ausstattung die WTC 1600 gehört.

| | | |
|--|--|--------------------------|
| Abmessungen | WTC 1600 (L x B x H) | 1 900 x 1 600 x 1 050 mm |
| Gewicht | WTC 1600 | 1 000 kg |
| Anschlüsse | Rohwasser | Storz D |
| | Konzentrat | Storz D |
| | Trinkwasser (Permeat) | Storz D |
| | Brauchwasser | Storz D |
| | Reinigungstank | Storz D |
| | Entleerungen | GK 3/4" |
| Elektrische Daten | Versorgungsspannung | 400 V |
| | Frequenz | 50 Hz |
| | Anschlussleistung | 20 kVA |
| | Anschlussstecker Netzabsicherung CEE 32 | 32 A |
| Betriebsbedingungen | Rohwassermenge | 3 000 bis 4 000 l/h |
| | Rohwasserdruck (Eingang Vorfilter) | 2 bis 10 bar |
| | Rohwassertemperatur | 0 bis 40 °C |
| | Nennleistung Trinkwasser (abhängig von Salzgehalt/Wassertemperatur) | 1 600 l |
| | Trinkwasserdruck | max. 2 bar |
| | Arbeitsdruck | max. 69 bar |
| | Ausbeute (abhängig von Membrantyp/Rohwasserart) | 40 bis 60 % |
| Rohwassergrenzwerte für die RO-Anlage | pH-Wert bei Betrieb ¹⁾ | 5 bis 9 |
| | pH-Wert kurzfristig (bei Reinigung) | 1 bis 12 |
| | Salzgehalt | max. 55.000 ppm |
| | Eisengehalt ²⁾ | < 0,1 mg/l |
| | Mangangehalt ²⁾ | < 0,05 mg/l |
| | SDI-Wert (Silt-Density-Index) ²⁾ | max. 5 |

1) Liegt der Rohwasser-pH-Wert außerhalb des örtlichen Grenzwertes, so muss dieser im Trinkwasser korrigiert werden. Korrektur durch Zugabe von Natronlauge 5 ml/l in den Chlorbehälter. Liegt der pH-Wert immer noch unter dem zulässigen Bereich, ist die Zugabe zu erhöhen.

2) Liegt der Gehalt über den angegebenen Werten, so führt dies zu erhöhtem Wartungsaufwand. Reinigungszyklen werden verkürzt, ggf. auch die Lebensdauer der RO-Membranen. Auswirkungen auf die Trinkwasserqualität sind nicht zu erwarten

Sonstige Leistungsmerkmale

- Dosierpumpe für Nachchlorierung/Mineralisierung
- Dosierpumpe für Anti-Scalant
- UV-Desinfektionsanlage zur Keimreduzierung
- Kontrollanzeigen für Leitfähigkeit und Temperatur
- Kontrollanzeigen für Betriebsdrücke
- Bedienpanel
- Externe Steuerung über Füllstandmesser
- Behälter (CIP-Tank) für Reinigung, Desinfektion, Frostschutz
- Vorlagebehälter für Chlorierung/Mineralisierung
- Vorlagebehälter für Anti-Scalant

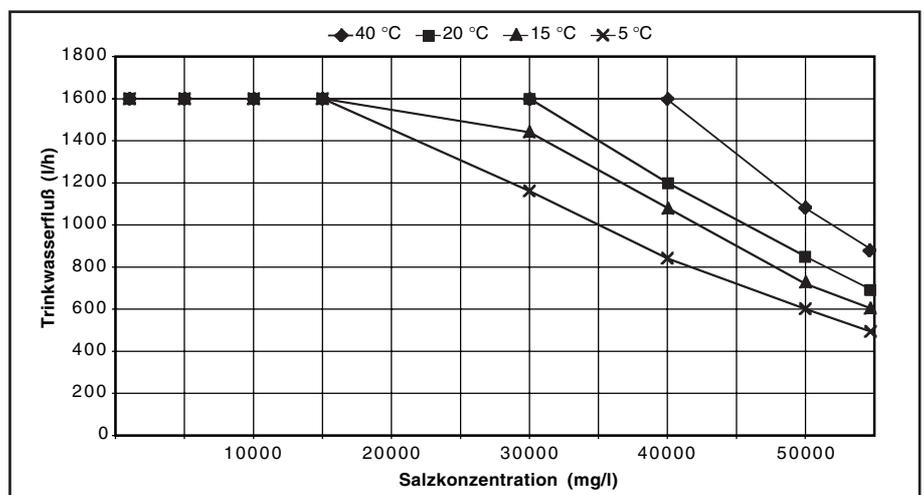
Anlagenleistung

Bild 48 Trinkwasserleistung

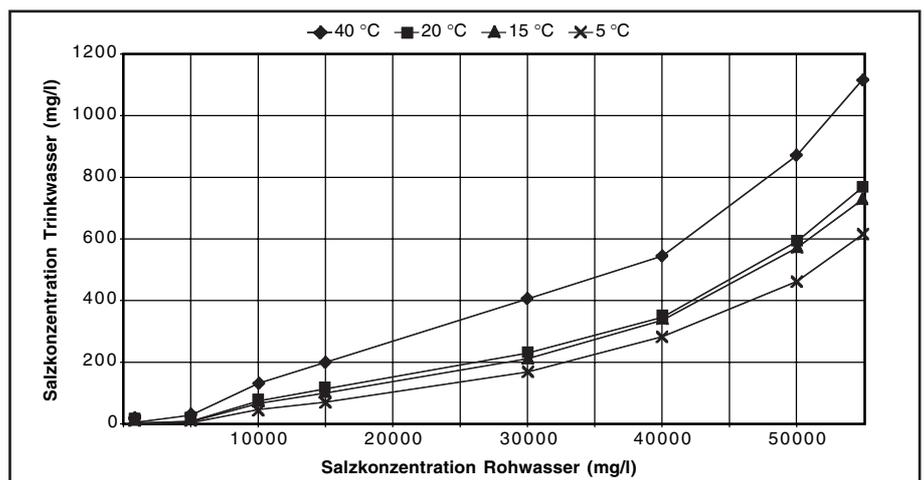


Bild 49 Trinkwasserqualität

2.5 Standardzubehör

HINWEIS

Ersatzteile aus dem Standardzubehör immer anhand der aktuellen Ersatzteilliste bestellen! Ersatzteilliste/Bestellnummern werden laufend aktualisiert.

2.6 Verbrauchsmaterial

HINWEIS

Verbrauchsmaterial immer anhand der aktuellen Ersatzteilliste bestellen! Ersatzteilliste/Bestellnummern werden laufend aktualisiert.

Verbrauchsmaterial RO-Modul

| | Bestell-Nr.: |
|-----------------------------------|---------------------|
| Membranfiltertyp | |
| Seewasser (Standard), 1 Stück | 6.640-013.0 |
| ab 2011 | 6.640-526.0 |
| Membranpflege | |
| Konservierungsschemie | |
| Natriumdisulfit (5 kg) | 6.769-040.0 |
| Membranreinigung | |
| RM Kleen MCT 511 | |
| • 20 l | 6.290-338.0 |
| • 4 x 1l | 6.294-008.0 |
| RM Kleen MCT 103 | |
| • 20 l | 6.290-339.0 |
| • 4 x 1l | 6.294-009.0 |
| RM P3 Oxonia Desinfektionsmittel | |
| • 30 l | 6.290-834.0 |
| • 6 x150 ml | 6.294-010.0 |
| Frostschutzmittel | |
| 1,2 Propandiol, 5 l | 6.290-910.0 |
| Zudosierung | |
| Calciumhypochlorit (1 x 0,45 kg) | 6.295-390.0 |
| Calciumhypochlorit (6 x 0,45 kg) | 6.295-389.0 |
| Remineralisierung | |
| Calciumchlorid (25 kg) | 6.290-936.0 |
| Anti-Scalant | |
| RM 5000 Härtestabilisator (23 kg) | 6.290-991.0 |

Verbrauchsmaterial Vorfilter

| | Bestell-Nr.: |
|-------------------------------|---------------------|
| 1 Set Beutelfilter (10 Stück) | 6.414-546.0 |

2.7 WTC 1600, Verlastungszustand

Die WTC 1600 ist abhängig der Ausführung auf Palette, Trailer oder im Container aufgebaut.

Zubehörbeladung, Verlastungszustand, Verzerrung und Schutzabdeckung können entsprechend variieren.

Detaillierte Angaben hierzu siehe Systemhandbuch zu dessen Ausstattung die WTC 1600 gehört.



WTC 1600, Transportzustand auf Palette (beispielhaft)



WTC 1600, Transportzustand auf Trailer (beispielhaft)

Bild 50 WTC 1600, Transportzustand (beispielhaft)

3 Betrieb

3.1 Pflegehinweis

Die Anlage ist weitestgehend aus Edelstahlkomponenten aufgebaut. Diese sind teilweise zusätzlich lackiert. Trotzdem muss die Anlage regelmäßig mit Trinkwasser gespült und mit Wachs konserviert werden (siehe Kapitel 4.3.1).

Besonders gründlich ist diese Pflegearbeit durchzuführen, wenn die Anlage nahe dem Meer betrieben wird oder zur Meer-/Brackwasserentsalzung eingesetzt wird.

Nach dem Spülen entstandene Lachen z. B. mit einem geeigneten Nass-/Trockensauger aufnehmen.



ACHTUNG

Wird diese vorbeugende Maßnahme nicht durchgeführt, so sind trotz Verwendung hochwertiger Materialien Korrosionserscheinungen nicht zu vermeiden. Ggf. ist mit vorzeitigem Ausfall von einzelnen Anlagenbauteilen zu rechnen.

ACHTUNG

Gelangt Salzwasser auf die Anlage, so sind vorsorglich die betroffenen Flächen intensiv mit Trinkwasser zu spülen.

3.2 Aufbau und Installation

Das Bedienpersonal muss durch **KÄRCHER Futuretech** oder einer anderen geeignete Einrichtung (z. B. Betreiber) mit Aufbau und Betrieb der Anlage WTC 1600 vertraut sein.

Rohwasserquelle

Als Rohwasser ist möglichst sauberes Wasser zu verwenden. Optisch klares Wasser entlastet das Aufbereitungssystem.



ACHTUNG

Die Anlage ist **nicht** als Abwasser-Aufbereitungsanlage konzipiert! Geeignete Rohwasserentnahmestellen sind Brunnen, Seen, Flüsse und das Meer.

ACHTUNG

Nach dem Transport der WTC 1600 sind grundsätzlich alle Kunststoffverschraubungen und Schlauchschellen des Rohrleitungssystems auf festen Sitz zu prüfen und ggf. nachzuziehen; Kunststoffverschraubungen nur handfest anziehen.

Im Schaltschrank sind durch eine Elektrofachkraft alle Schraub- und Steckverbindungen sowie Relais auf festen Sitz zu prüfen, ggf. zu korrigieren.

3.2.1 Elektrische Anschlüsse

3.2.2 Erdung anschließen



VORSICHT

Die WTC 1600 nur mit angeschlossener Schutzerdung betreiben.

HINWEIS

Ausstattungsumfang und Verlastungsort des Erdungsmaterials können variieren. Angaben hierzu siehe Systemhandbuch der Anlage zu deren Ausstattung die WTC 1600 gehört.



VORSICHT

- Bei Betrieb der WTC 1600 im Verbund mit anderen elektrischen Einrichtungen müssen diese über eine Zentralerdung mit einbezogen werden. Erdung/Potentialausgleich muss durch eine Elektrofachkraft geprüft und freigegeben werden.
- Erdleitungsrohr und Erdungsleitung dürfen den Arbeitsbereich des Personals (Stolpergefahr) nicht beeinträchtigen.

3.2.2.1 Stromversorgung anschließen



VORSICHT

Stromeinspeisung nur aus einem Stromnetz das von einer Elektrofachkraft geprüft und freigegeben wurde.

- Das Erdungsband (51/1) muss angeschlossen sein.
- Anschlusskabel (51/2) mit CEE-400-V-Stecker (51/3) der WTC 1600 nach außen führen und an der Kupplungsdose eines CEE-400-V-Verlängerungskabels anschließen.

HINWEIS

- Den Kupplungsstecker des CEE-400-V-Verlängerungskabels an einer zulässigen, geprüften Stromquelle (z. B. Stromerzeugeraggregat) anschließen (siehe auch Anlagen-Systemhandbuch).

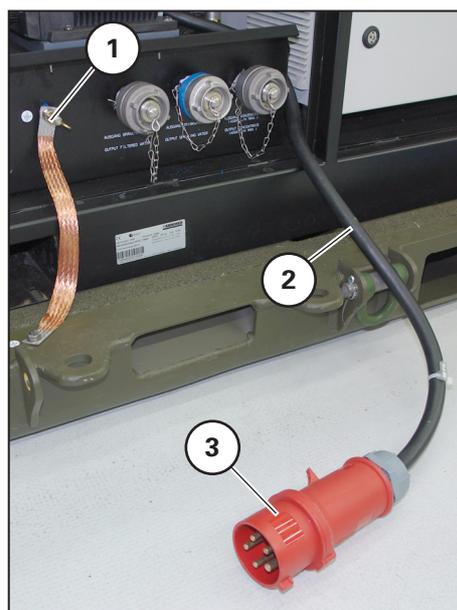


Bild 51

Not-Aus

**VORSICHT**

Der Not-Aus-Taster (52/2) der WTC 1600 muss jederzeit frei zugänglich sein; d. h. die Tür zum Schaltschrank muss während der gesamten Betriebszeit ausgehängt sein.

Die WTC 1600 kann jetzt über den Hauptschalter (52/1) eingeschaltet werden (noch kein Anlagenbetrieb).

HINWEIS

Wasseraufbereitungsfunktion der WTC 1600 erst in Betrieb nehmen wenn alle Wasseranschlüsse angebracht sind.

- Lässt sich die WTC 1600 nicht einschalten, obwohl korrekt angeschlossen und Spannung anliegt, ist möglicherweise der Not-Aus-Taster in Verriegelungsposition geschaltet (betätigt). Trifft das zu, den Not-Aus-Taster (52/2) entriegeln, indem er nach vorne (Pfeil) über den Rastpunkt gezogen wird.

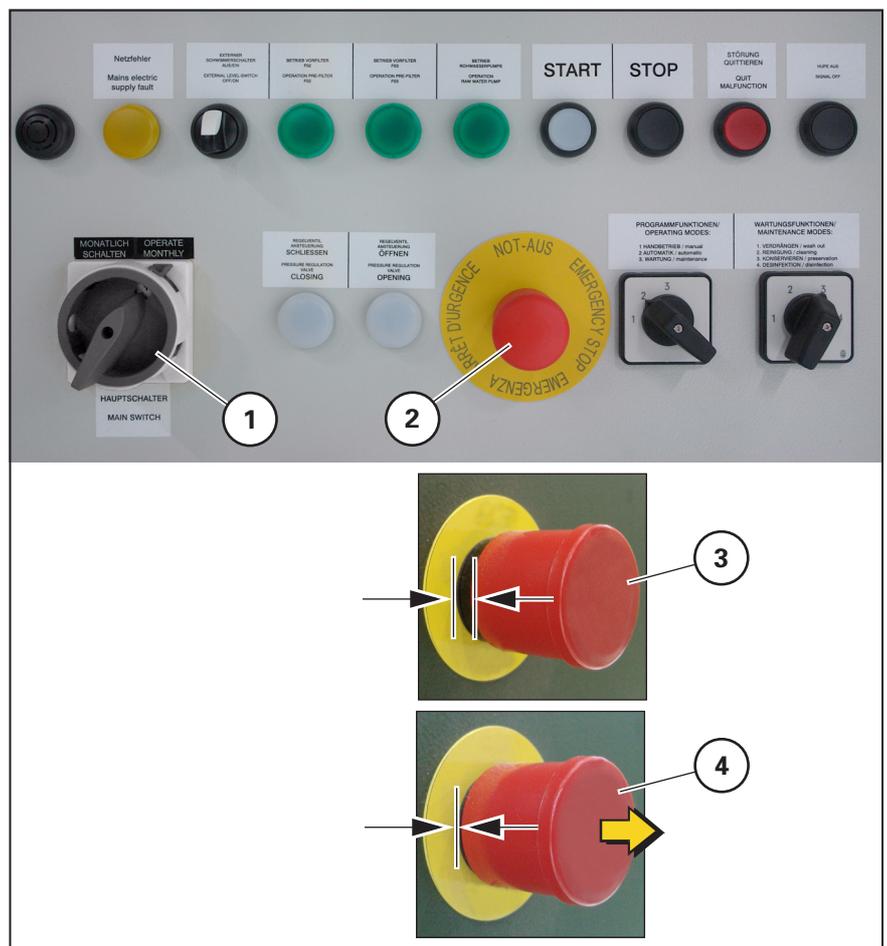


Bild 52 Not-Aus-Taster

Not-Aus-Taster (52/3) „entriegelt“ (nicht betätigter Schaltzustand).

Not-Aus-Taster (52/4) „verriegelt“ (betätigter Schaltzustand).

Zum Entriegeln nach vorne über den Rastpunkt ziehen

3.2.3 Wasseranschlüsse

3.2.3.1 Eingang Rohwasserzulauf



ACHTUNG

Vor dem Auslegen der Schläuche spitze und scharfe Gegenstände vom Boden entfernen. Die ausgelegten Schläuche vor Befahren durch Kraftfahrzeuge sichern. Schläuche möglichst nicht der prallen Sonne aussetzen, ggf. mit einfachen Mitteln abdecken.

1. Rohwasserschlauch an der Kupplung „Rohwasserzulauf Vorfilter“ (53/1) des Vorfiltermoduls anschließen.
2. Rohwasserschlauchleitung bis zur Rohwasserentnahmestelle auslegen und zusammenkuppeln.
3. Kleinster zulässiger Biegeradius 50 cm!

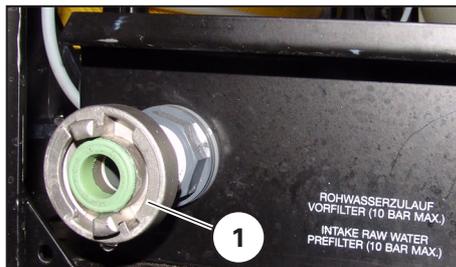


Bild 53

Rohwasserpumpe einrichten

1. Schwimmkörper (54/2) der RW-Pumpe mit der zugehörigen Handpumpe aufpumpen.
2. Rohwasserpumpe bis Befestigungsflansch (54/3) eintauchen. Bei flachen Gewässern Rohwasserpumpe waagrecht am Schwimmring befestigen und vollständig untertauchen.

HINWEIS

Bei senkrechtem Betrieb der RW-Pumpe mindestens 100 cm Gewässertiefe an der Entnahmestelle einhalten, um Ablagerungen nicht anzusaugen; nötigenfalls eine Vertiefung graben. Die RW-Pumpe kann auch geneigt in der Entnahmestelle betrieben werden. Dabei ausreichenden Abstand zur Wasseroberfläche und zum Grund einhalten.

3. RW-Schlauch an der Kupplung (54/1) der RW-Pumpe anschließen.
4. RW-Pumpe in die Rohwasserentnahmestelle einsetzen und Sicherungsleine der RW-Pumpe am Ufer befestigen.

HINWEIS Die Rohwasserpumpe ist mit einem Temperaturfühler ausgestattet. Läuft die Rohwasserpumpe trocken, schaltet sie aus, und nach ca. 3 Minuten Abkühlzeit wieder automatisch ein.

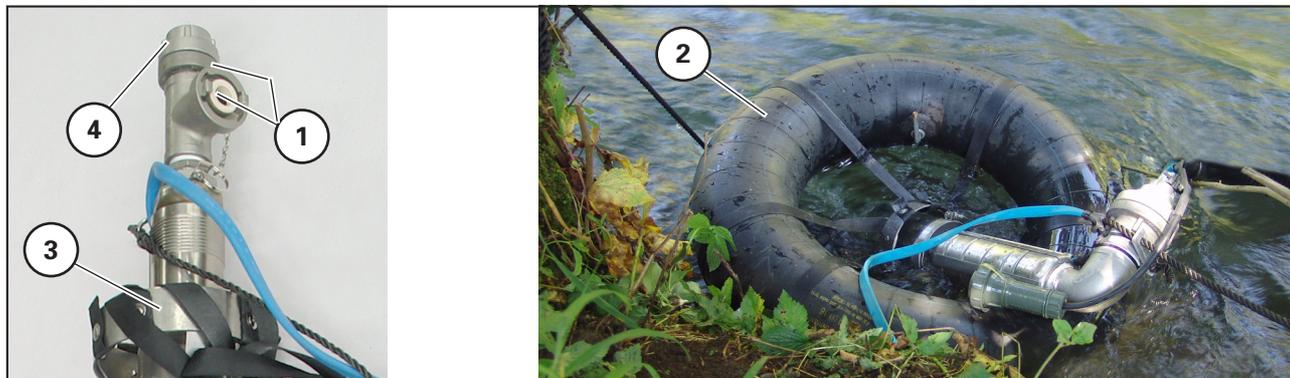


Bild 54 Rohwasserpumpe

Es stehen zwei Anschlüsse (54/1) zur Verfügung. Anschluss je nach Einbaulage verwenden. Zweiten Anschluss mit Verschlusskupplung (54/4) Versehen.

5. Tür des RO-Moduls öffnen.
6. Stromkabel der RW-Pumpe an der Steckdose (55/1) anschließen.

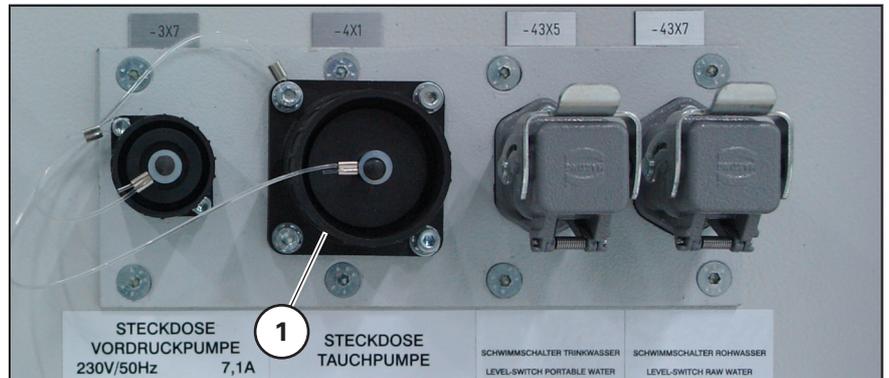


Bild 55 Steckdose RW-Pumpe

HINWEIS

Bei Betrieb der WTC 1600 mit einem RW-Zwischenspeicher (z. B. RW-Falttank) die Rohwasserleitung mit dem RW-Zwischenspeicher verbinden (z. B. über T-Stück). In diesem Fall ist dann zwischen T-Stück und WTC 1600 eine Vordruckpumpe zwischenschalten.

3.2.3.2 Ausgang Konzentrat

- Schlauch für die Konzentratrückleitung an der Kupplung (I) der Anschlussarmatur ankuppeln.
- Schlauchleitung bis zur Rohwasserentnahmestelle, oder einer anderen geeigneten Stelle, an der das Konzentrat eingeleitet werden soll, verlegen.



ACHTUNG

Die nationalen Vorschriften zur Ableitung von Konzentrat beachten!

HINWEIS

Konzentrat so einleiten, dass es nicht wieder von der RW-Pumpe angesaugt wird; bei fließenden Gewässern nach der RW-Pumpe, bei stehenden Gewässern mit entsprechend räumlichen Abstand zur RW-Pumpe.

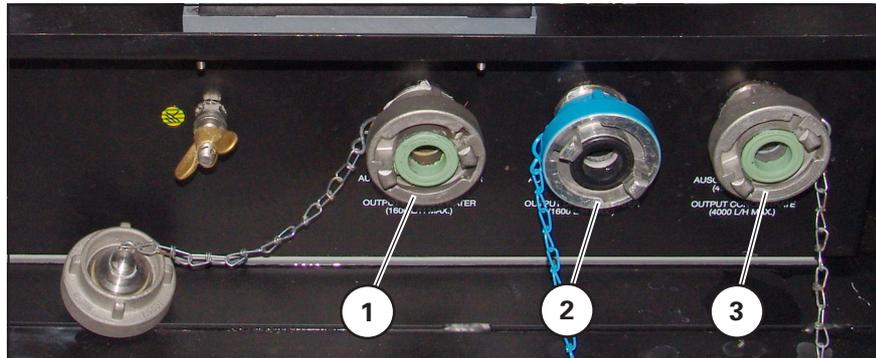


Bild 56 Ausspeisekasten

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1 Brauchwasserausgang | 3 Konzentratausgang |
| 2 Trinkwasserausgang | |

3.2.3.3 Ausgang Trinkwasser

1. Trinkwasserschlauch an der Kupplung (56/2) der Anschlussarmatur ankuppeln.

HINWEIS

Trinkwasserschlauch noch nicht an den z. B. TW-Vorratstank anschließen, die WTC 1600 muss erst gemäß Abschnitt 3.3 desinfiziert bzw. gespült werden.

2. Nach erfolgter Desinfektion bzw. Spülung den Trinkwasserschlauch zum TW-Vorratstank oder einer vergleichbaren Einrichtung verlegen und anschließen.

3.2.3.4 Ausgang Brauchwasser

- Brauchwasserschlauch an der Kupplung (56/1) der Anschlussarmatur ankuppeln und Ausfluss geeignet ableiten.

HINWEIS

- Steigt die Leitfähigkeit des produzierten Trinkwassers über $2.400 \mu\text{S}/\text{cm}$ an oder ist die Leitfähigkeitdifferenz von Roh- und Trinkwasser zu hoch, erfolgt automatisch Umschaltung vom Trinkwasser- auf den Brauchwasserausgang (56/1).
- Bei Anlagenbetrieb können Parameterüberschreitungen auftreten in deren Folge es zu wechselseitigem Umschalten von Trink- und Brauchwasser kommen kann, vornehmlich während der Anlaufphase. Bei auffälligem Umschalten nach der Anlaufphase die Ursache ermitteln und beheben.

3.2.4 Chemikalienliste

| Arbeitsschritt | Chemikalie | Menge pro Anwendung |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Standarddesinfektion | RM P3 Oxonia | 150 ml |
| Desinfektion nach Kontamination | RM P3 Oxonia | 250 ml pro 100 l ext.Behälterinhalt |
| Reinigung | RM Kleen MCT 511 | 1l |
| | RM Kleen MCT 103 | 1l |
| Konservierung | Natriumdisulfit | 700 g (\approx 500 ml) |
| Frostschutz | 1,2 Propandiol | 15 l |
| Chlorung (Ziel: 0,3 mg/l) | Calciumhypochlorit (60%ig) | 1 g in 1 l Vorlage Vorlage 10 l |

Tabelle 1 Chemikalienliste

3.3 Desinfektion der Anlage

3.3.1 Standarddesinfektion der WTC 1600 und TW-Schläuche

Eine Standarddesinfektion ist durchzuführen:



- Vor der Inbetriebnahme, wenn die Anlage zuvor länger als 60 Stunden außer Betrieb war.
- Bei Dauerbetrieb alle zwei Monate.
- Jährlich aus mikrobiologischer Sicht.

Die jährlich Anlagenüberprüfung wird vom Anlagenhersteller empfohlen und sollte von einem unabhängigen Institut durchgeführt werden.



VORSICHT

Alle trinkwasserführenden Komponenten (Schläuche, Pumpen, Vorratspeicher, Entnahmeeinrichtungen vor deren Gebrauch desinfizieren.

1. Am Ausspeisekasten je einen Trinkwasserschlauch am Brauch- (57/1) und Trinkwassanschluss (57/2) anschließen.

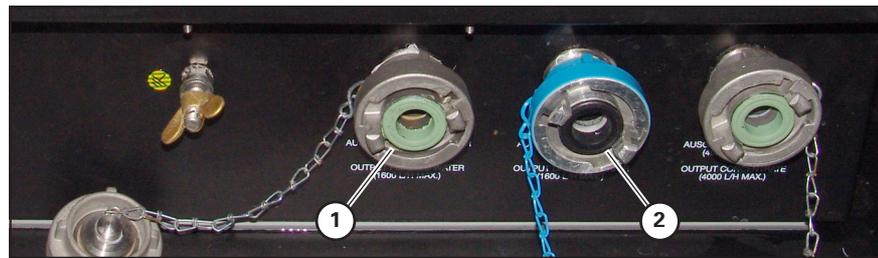


Bild 57 Ausspeisekasten

2. Anlage 30 Minuten spülen, d. h. die WTC 1600 im Handbetrieb gemäß Abschnitt 3.4.5.1 betreiben.



VORSICHT

Das Wasser aus dem TW-Ausgang nicht als Trinkwasser verwenden, sondern verwerfen.

3. Nach abgeschlossenem Spülvorgang den Schritt Verdrängen nach 3.5.1 durchführen.

HINWEIS

Bei Füllstand von 40 l im Reinigungstank die Anlage durch Betätigen der Drucktaste „STOP“ (58/6) am Schaltschrank anhalten.

4. Am Trink- (58/2) und Brauchwasserausgang (58/1) jeweils einen Schlauch ankuppeln, dann am Reinigungstank, hierzu:
 - Trink- und Brauchwasserschlauch an den Rücklaufkupplungen (58/3) und (58/4) des Reinigungstanks anschließen .
 - Schläuche knickfrei verlegen
5. Ventilhebel V12 (58/12) in waagrechte Position bringen (öffnen).
6. 150 ml P3-Oxonia in den Reinigungstank geben (über Schraubverschluss 58/2).
7. Schalter „Betriebsart“ (58/9) auf „Wartung“ (3) stellen.

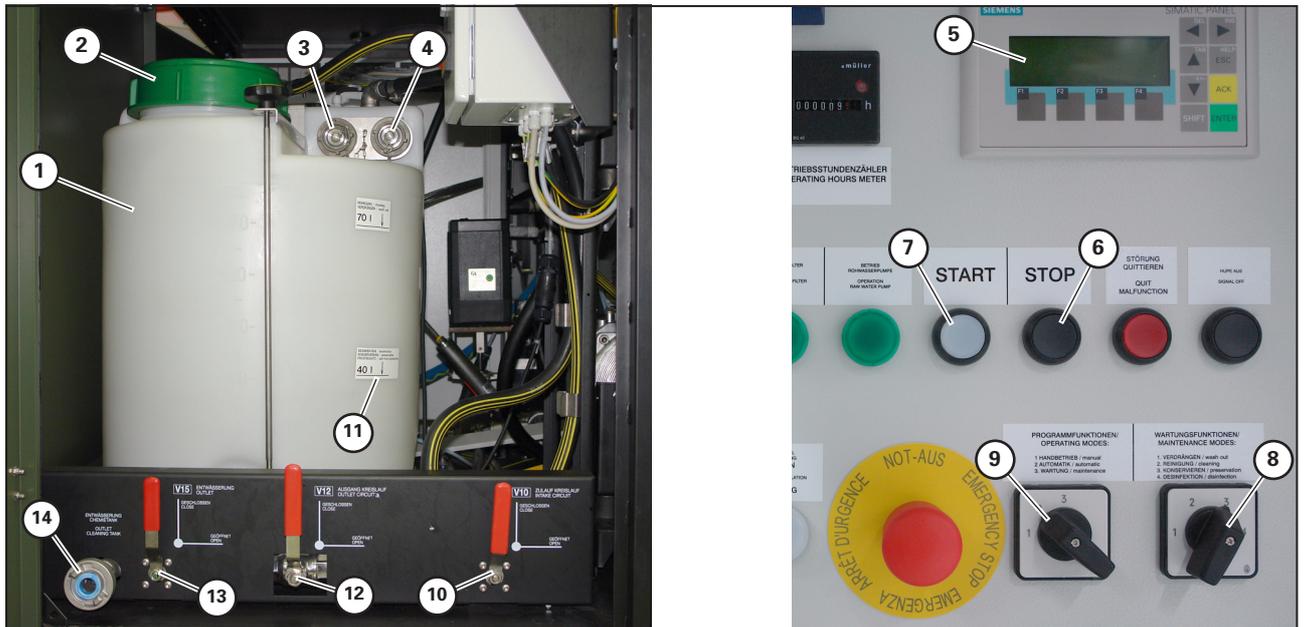


Bild 58

8. Schalter „Wartungsfunktion“ (58/8) auf „Desinfektion“ (4) stellen. Am SPS-Panel (58/5) erscheint „Wartungsfunktion Desinfektion vorgewählt“.
9. Leuchtdrucktaste „START“ (58/7) drücken;
 - die obere HD-Pumpe der WTC 1600 startet.
 - SPS-Panel (58/5) zeigt „Desinfektionsdauer und die Temp. Permeat“ (Ist: 0 min / Soll: 30 min).
Der Istwert der Anzeige am SPS-Panel zählt entsprechend der abgelaufenen Desinfektionszeit hoch.
 - Nach 2 Minuten startet die untere HD-Pumpe der WTC 1600.
- Nach 10 Minuten erfolgt Umschaltung von Trink- auf Brauchwasser.
- Nach 20 Minuten zeigt SPS-Panel (58/5) „V10 öffnen“.
10. Ventilhebel V10 (58/10) in waagrechte Position stellen (öffnen).
11. Nach Ablauf der Sollzeit schaltet die HD-Pumpe ab.

HINWEIS

Der Prozess kann mit der Taste „STOP“ (58/6) am Schaltschrank unterbrochen werden.

12. Ventilhebel V12 (58/12) und V10 (58/10) in senkrechte Position stellen (schließen).
13. Schalter „Betriebsart“ (58/9) auf „Automatik“ zurückstellen.
14. Desinfektionslösung im Reinigungstank mit 60 g Natriumdisulfit neutralisieren.
15. Trink- und Brauchwasserschlauch vom Reinigungstank abkuppeln. Auslaufende Desinfektionslösung auffangen und umweltgerecht entsorgen.

16. Chemieablassschlauch (3 m) an den D-Anschluss (58/14) anschließen und Wasser geeignet ableiten.
17. Ventilhebel V15 (58/13) in waagrechte Position stellen (öffnen).
→ Reinigungstank wird über den Chemieablassschlauch entleert.
18. Reinigungstank öffnen (Schraubverschluss 58/2) und mit Trinkwasser auswaschen, um Restmengen der Chemielösung auszuspülen.
19. Anlage 30 Minuten betreiben, das Wasser verwerfen.

**VORSICHT**

Chemielösung vorschriftsmäßig entsorgen.

HINWEIS

Desinfektion des Gesamtsystems siehe anlagenspezifisches Systemhandbuch.

3.4 Wasseraufbereitung

Die folgenden Arbeitsschritte sind strikt einzuhalten und nacheinander durchzuführen.

1. Anlage gemäß Abschnitt 3.2 aufbauen und anschließen.
2. Vorfilter gemäß Abschnitt 3.4.1.1 bestücken.
3. WTC 1600 im Handbetrieb gemäß Abschnitt 3.4.5.1 starten und den Reinigungstank befüllen.
4. Vorlagebehälter gemäß Abschnitt 3.4.1.2 und 3.4.1.3 ansetzen.
5. WTC 1600 samt Trinkwasserschläuche gemäß Abschnitt 3.3 desinfizieren.
6. WTC 1600 im Automatikbetrieb gemäß Abschnitt 3.4.4 anfahren.
7. Dosierpumpen gemäß Abschnitt 3.4.1.2 entlüften.



ACHTUNG

Bedienung der WTC 1600 nur durch eingewiesenes bzw. geschultes Anlagenpersonal. Bedienungsfehler können zur Beschädigung der Anlage und zur Verunreinigung des Trinkwassers führen!

Die Kurzbedienungsanleitung nur verwenden, nachdem dieses Handbuch gelesen und verstanden wurde.

Vor Inbetriebnahme folgende Prüfungen durchführen:

- Anhand des Betriebsprotokolls (siehe Anhang) die letzten Eintragungen zum Betriebsverlauf beachten.
- Sichtprüfung der WTC 1600 auf Dichtheit und Beschädigung.

3.4.1 Erstinbetriebnahme

Unter Erstinbetriebnahme fällt jede Inbetriebnahme der WTC 1600, nachdem diese zuvor abgebaut wurde.



VORSICHT

Von der WTC 1600 aufbereitetes Trinkwasser darf erst nach abgeschlossener Erstinbetriebnahme verwendet werden.

3.4.1.1 Vorfilter mit Beutelfilter bestücken

Vor jeder Inbetriebnahme der WTC 1600 müssen die zwei Vorfilter mit neuen Beutelfiltern bestückt werden.



ACHTUNG

Anlage niemals ohne Beutelfilter betreiben, das kann zu schweren Anlagenschäden führen.

1. Ggf. zur Druckentlastung des Vorfilters das Entleerventil kurz öffnen, ca. 2 l auslaufen lassen und geeignet auffangen.
2. Deckel (59/2) des Vorfilters gegen den Uhrzeigersinn abschrauben.
3. Korb-Niederhalter (59/3) aus dem Vorfilter entnehmen.



Bild 59 Beutelfilter des Vorfilters

4. Stützkorb am Henkel (60/1) aus dem Vorfilter nehmen.
5. Alten Beutelfilter (60/2) aus dem Stützkorb nehmen und neuen Beutelfilter einsetzen.
6. Vor dem Einsetzen des Stützkorbs Vorfiltergehäuse reinigen.



ACHTUNG

Dichtring des Beutelfilters muss vollständig in der Dichtnut des Stützkorbs liegen.



Bild 60 Beutelfilter des Vorfilters

7. Stützkorb und Korb-Niederhalter wieder einsetzen.

8. Vorfiltergehäuse mit Wasser befüllen, um ein reibungsloses automatisches Umschalten zwischen den Vorfiltern zu gewährleisten.
9. Deckel (59/2) aufsetzen und handfest bis zur Markierung (59/1 ^^^^ ^^) am Hinweisschild anziehen.
10. In gleicher Weise mit dem zweiten Vorfilter verfahren.

Vorfilter-Umschaltventil

Das Vorfilter-Umschaltventil (61/1) vor jeder Inbetriebnahme auf „Manuell“ stellen, dann das Handrad (61/2) einmal in beide Endpositionen drehen. Danach auf „Auto“ zurück stellen. Das Handrad stellt sich automatisch in die richtige Position.

Die Restkapazität des aktiven Vorfilters wird über einen Drucksensor am Eingang (61/3) und Ausgang der Vorfiltereinheit (Vordruck HO-Pumpe) erkannt. Bei max. erreichtem Verschmutzungsgrad des aktiven Vorfilters wird durch das Vorfilter-Umschaltventil (61/1) automatisch auf den redundanten (nicht aktiven) Vorfilter umgeschaltet.

Am Vorfilter angebrachte Warnschilder (61/5) beachten.

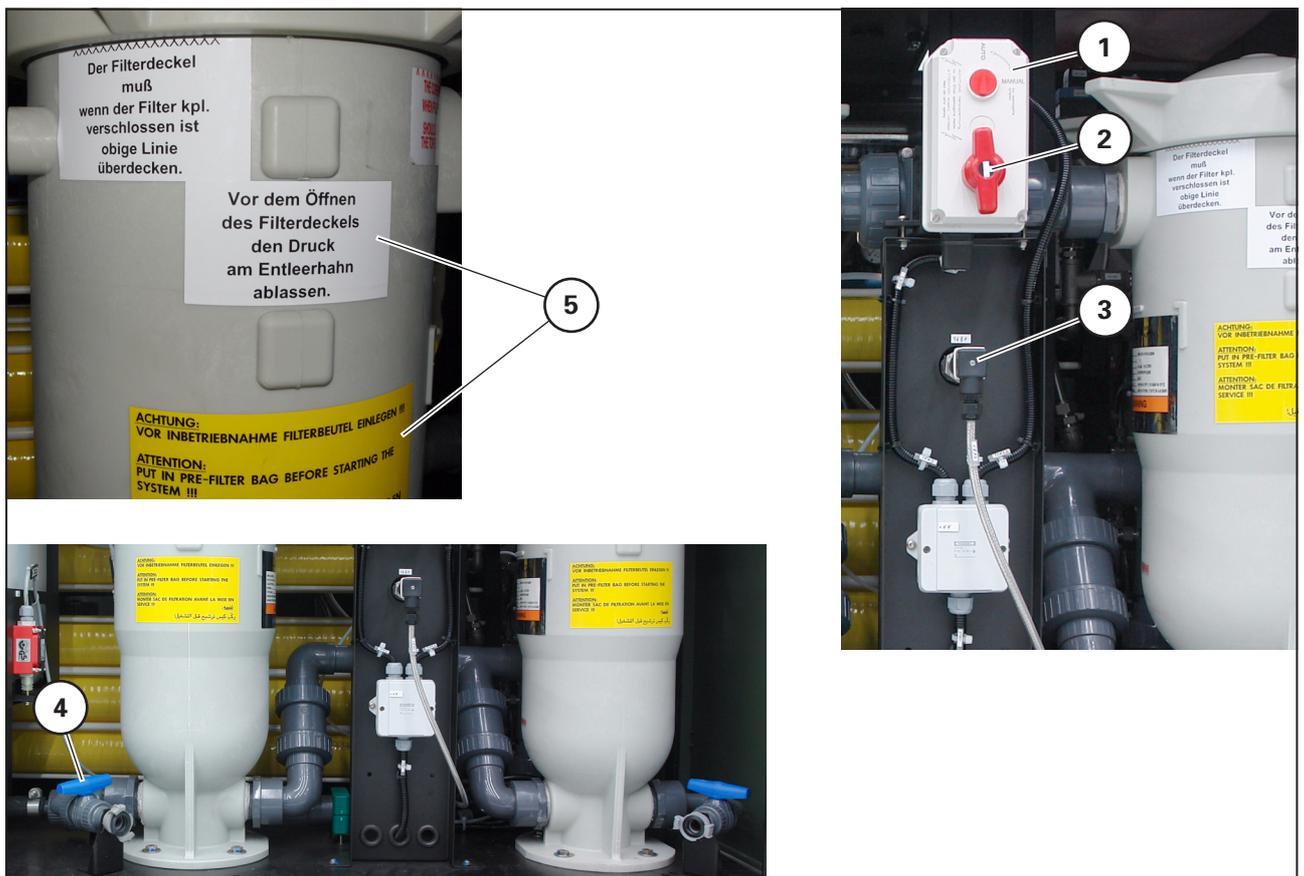


Bild 61 Vorfilter-Umschaltventil



VORSICHT

Den Vorfilter nicht öffnen wenn er unter Druck steht und auch nicht bei Wasserdurchlauf. Vor dem Öffnen eines Vorfilters am Entleerhahn (61/4) ca. 2 l Wasser ablassen. Prüfen ob drucklos. Stellung Umschaltventil beachten.

3.4.1.2 Chlor und Remineralisierung

Die Chlorung ist erforderlich, wenn Trinkwasser in einem Vorratstank gespeichert werden soll. Sie unterbindet die Keimbildung im Vorratstank und nachgeschaltetem Verteilersystem.



VORSICHT

Die Sicherheitshinweise zum Umgang mit Calciumhypochlorit sind zu beachten. Die nationalen Grenzwerte für Chlorgehalt im Trinkwasser sind einzuhalten.



HINWEIS

Vor Inbetriebnahme Transportsicherung an den Vorratsbehältern entfernen.

Chlorierung

1. Zum Ansetzen der "Chlorlösung" einen Eimer mit 10 l Trinkwasser füllen.
2. Chlorungschemie gemäß Tabelle 1, Seite Seite 101 im Eimer (62/1) anmischen. Die Vorlage reicht für ca. 24 Betriebsstunden.

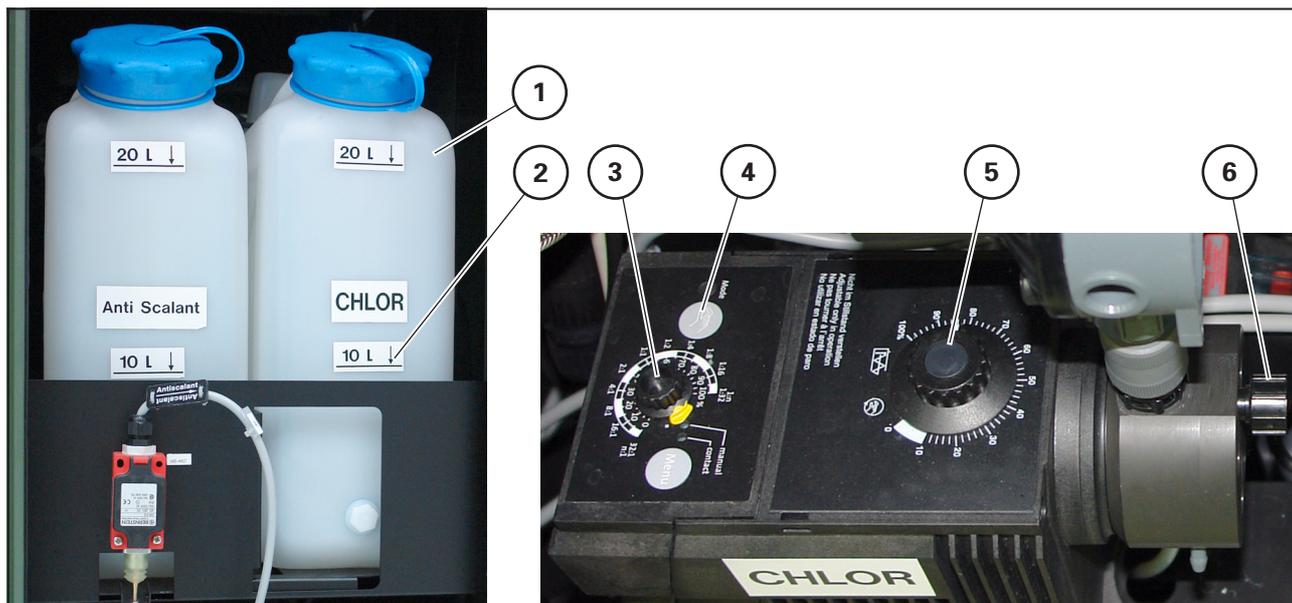


Bild 62 Chlor/Remineralisierung

HINWEIS

Chlorungschemie nach Ansatz mindestens 30 Minuten stehen lassen und vor Einfüllen in den Vorlagebehälter Chlor dekantieren.

Bei Erstinbetriebnahme muss die Saugleitung der Dosierpumpe gemäß Abschnitt 3.4.2 entlüftet werden.

Mindestfüllvolumen Behälter 20 l.

Einstellung der Dosierpumpe für Normalbetrieb (siehe Bild 62)

- Die Pumpenfrequenz (62/3) steht auf 1:1 und darf im Normalbetrieb nicht verändert werden.
- Die Dosierpumpe muss auf Betriebsart "Contact" stehen, ggf. mit Taste "Menu" (62/4) korrigieren.
- Der Pumpenhub (62/5) ist gemäß Tabelle 2 einzustellen.

HINWEIS

Pumpenhub nur bei laufender Pumpe verstellen.

| Pumpenhub [%] | Gehalt freies Chlor [mg/l] | Steigerung Leitfähigkeit [μ S] |
|---------------|----------------------------|-------------------------------------|
| 40 | 0,18 | 100 |
| 50 | 0,23 | 125 |
| 60 | 0,27 | 150 |
| 70 | 0,32 | 175 |
| 80 | 0,36 | 200 |
| 90 | 0,41 | 225 |
| 100 | 0,46 | 250 |

Tabelle 2 Chlorgehalt im Trinkwasser in Abhängigkeit des Pumpenhubes

HINWEIS

Der Restchlorgehalt am Ende der Wasseraufbereitung ist mindestens 1x täglich zu ermitteln und im Betriebsprotokoll (siehe Anhang) zu dokumentieren. Der Restchlorgehalt muss den jeweiligen gesetzlichen Vorgaben entsprechen. Sind diese nicht bekannt, gilt als Richtwert ein Restchlorgehalt von 0,3 mg/l.

Die Werte in Tabelle 2 beziehen sich auf die in den jeweiligen Kapiteln genannten Produkte. Bei allen Angaben handelt es sich um eine "ca."-Angabe, so dass die ermittelten Werte von den Werten in Tabelle 2 auch geringfügig abweichen können.

Zudosierung von Remineralisierungschemikalien

Das Verfahren der Umkehrosmose entzieht dem Wasser bei der Aufbereitung Mineralien. Ist dieses Wasser über längere Zeit die einzige Trinkwasserquelle, empfiehlt Kärcher die Zudosierung von Remineralisierungschemikalien, um daraus resultierende Mangelerscheinungen bei dem betroffenen Personenkreis zu vermeiden.
Die Zudosierung nach Absprache mit Kärcher vornehmen.

Zur Remineralisierung wird in der Chlorlösung zusätzlich Calciumchlorid aufgelöst. Die Dosierung richtet sich nach der Zusammensetzung des aufbereiteten Wassers und der gewünschten Zielsetzung. Sie muss über die Auflösung von der passenden Menge Calciumchlorid in der Chlorlösung eingestellt werden.

Beispiel zur Remineralisierung von aufbereitetem Oberflächenwasser

Pro 1 Liter Trinkwasser für die Vorlage werden 225 g Calciumchlorid zugegeben und aufgelöst.

Beispiel 1:

Zum Ansetzen einer kombinierten Chlorungs- und Remineralisierungsvorlage mit dem Standardwert.

- 10 l Trinkwasser
- 2,25 kg Calciumchlorid
- 10 g Calciumhypochlorit

**HINWEIS**

Zum Ansetzen der Mischung einen Eimer größer 10 l verwenden oder teilmengen ansetzen!

HINWEIS

Bei Änderung der Dosierung über den Pumpenhub verändert sich auch der Chlorgehalt.

Die Leitfähigkeit ggf. über den Ansatz anpassen.

3.4.1.3 Anti Scalant

Dosiermenge ermitteln

Die Einstellung der Dosiermenge von Anti-Scalant kann hinreichend genau aus der nachfolgenden Tabelle 2 entnommen werden. Eine optimale Dosierung kann nur nach genauer Wasseranalyse über ein Kalkulationsprogramm berechnet werden.

Der typische Dosierbereich liegt zwischen 2 und 5 mg/l Rohwasser (siehe Tabelle 3).

Generell wird zwischen zwei Wasserarten unterschieden:

- **Oberflächen- und Brackwasser** bis max. 5.000 mg/l Salzgehalt bzw. ca. 9.500 µS/cm Leitfähigkeit.
- **Meerwasser** ab 5.000 mg/l Salzgehalt bzw. ab ca. 9.500 µS/cm Leitfähigkeit.

| Wasserhärtebereich | Anti-Scalant [mg/l] | Pumpenhub [%] | Pumpenfrequenz [%] | Mischung der Vorlage | |
|--------------------|---------------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|
| | | | | Antiscalant (l) | Wasser (l) |
| 1 (0 - 7 °dH) | 2,0 ^{*)} | 30 | 20 | 0,8 | 20 |
| 2 (7 - 14 °dH) | 3,0 ^{*)} | 30 | 20 | 1,2 | 20 |
| 3 (14 - 21 °dH) | 4,0 | 30 | 20 | 1,6 | 20 |
| 4 (21 - 28 °dH) | 5,0 | 30 | 20 | 2,0 | 20 |
| Meerwasser | 2,0 | 30 | 20 | 0,8 | 20 |

Tabelle 3 ^{*)} Empfehlung des Herstellers - Einsatz von Anti-Scalant nicht zwingend notwendig.

1 °dH = 1,79 °frH

1 °dH = 17,9 mg CaCO₃/l

1 °frH = 10,0 mg CaCO₃/l

Einstellung der Dosierpumpen:

HINWEIS Hub der Dosierpumpen nicht im Stillstand verstellen.

→ **Pumpenfrequenz:** gemäß Tabelle 3

→ **Betriebsart:** „Manuell“



ACHTUNG

Über- wie Unterdosierung können zu einer Beeinträchtigung des Membransystems führen.

HINWEIS

Auch bei der Aufbereitung von (sehr) weichem Wasser (Wasserhärtebereich 1 und 2) bringt der Einsatz von Anti-Scalant Vorteile, ist aber nicht zwingend notwendig.

Gleichwohl bewirkt der Einsatz von Anti-Scalant auch bei niedrigen Wasserhärten längere Betriebszeit zwischen den Reinigungszyklen, außerdem verlängert sich die Lebensdauer der Membranen aufgrund der Stabilisierung verschiedenster Inhaltsstoffe des Rohwassers.

Im Wasserhärtebereich 3 und 4 ist der Einsatz von Anti-Scalant unerlässlich, um Membranschädigungen zu vermeiden.

Dosierbehälter Anti-Scalant befüllen

1. Anti-Scalant-Konzentrat gemäß Tabelle 3 , Abschnitt 3.4.1.3 in den Vorlagebehälter (63/1) geben.
2. Vorlagebehälter bis zur 20-l-Markierung (63/2) mit Trinkwasser auffüllen; Mindestfüllvolumen 20 l.



ACHTUNG

Keinesfalls unbehandeltes Rohwasser zum Mischen der Dosierlösung verwenden.

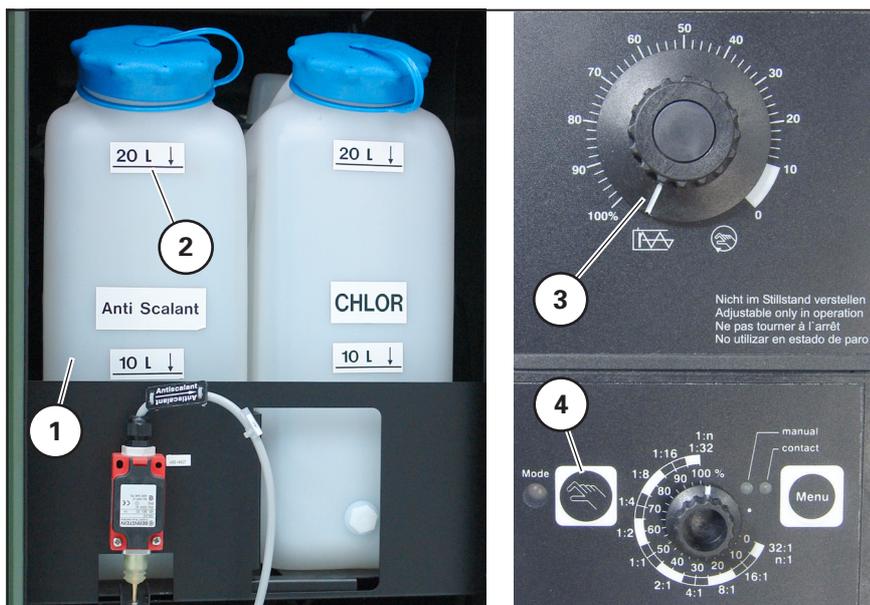


Bild 63 Anti-Scalant-Behälter und Dosierpumpe

3. Dosierpumpe gemäß Abschnitt 3.4.2 entlüften.
4. Die vorgewählten Werte der Dosierpumpe kontrollieren, ggf. korrigieren.
5. Regelmäßig die Abnahme der Flüssigkeit kontrollieren.



ACHTUNG

Hublängenstellknopf (63/3) nur bei laufender Pumpe betätigen; andernfalls wird die Pumpe beschädigt. Manueller Betrieb der Pumpe erfolgt durch Betätigen der Drucktaste „Hand“ (63/4).

HINWEIS

Die Dosierung wird nicht vom System überwacht und muss regelmäßig kontrolliert werden (Abnahme der Dosiervorlage). Nach längerem Stillstand der Anlage kann sich ein Luftpolster in der Saugleitung vor der Dosierpumpe bilden; Die Dosierpumpe muss dann gemäß Abschnitt 3.4.2 nochmals entlüftet werden.

3.4.2 Dosierpumpe entlüften

Bei Erstinbetriebnahme oder Vorlagebehälterwechsel während des Betriebs muss die Saugleitung der Dosierpumpe entlüftet werden. **Dazu muss die WTC 1600 in Betrieb sein!**



ACHTUNG

Hublängenstellrad (64/3) nur bei laufender Pumpe betätigen; andernfalls wird die Pumpe beschädigt.

1. Entlüftungsschraube (64/5) öffnen; dazu die Entlüftungsschraube eine bis drei Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn drehen.
2. Taste „Hand“ (64/2) drücken, die Pumpe startet.
3. Hublängenstellrad (64/3) auf 100%-Markierung stellen.
4. Taste „Hand“ (64/2) drücken, bis das Dosiermedium aus dem Bypass (Entlüftungsschlauch 64/6) läuft. Die auslaufende Flüssigkeit in einem geeigneten Behälter auffangen.
5. Sobald der Ansaugschlauch vollständig entlüftet ist, Entlüftungsschraube (64/5) wieder schließen.

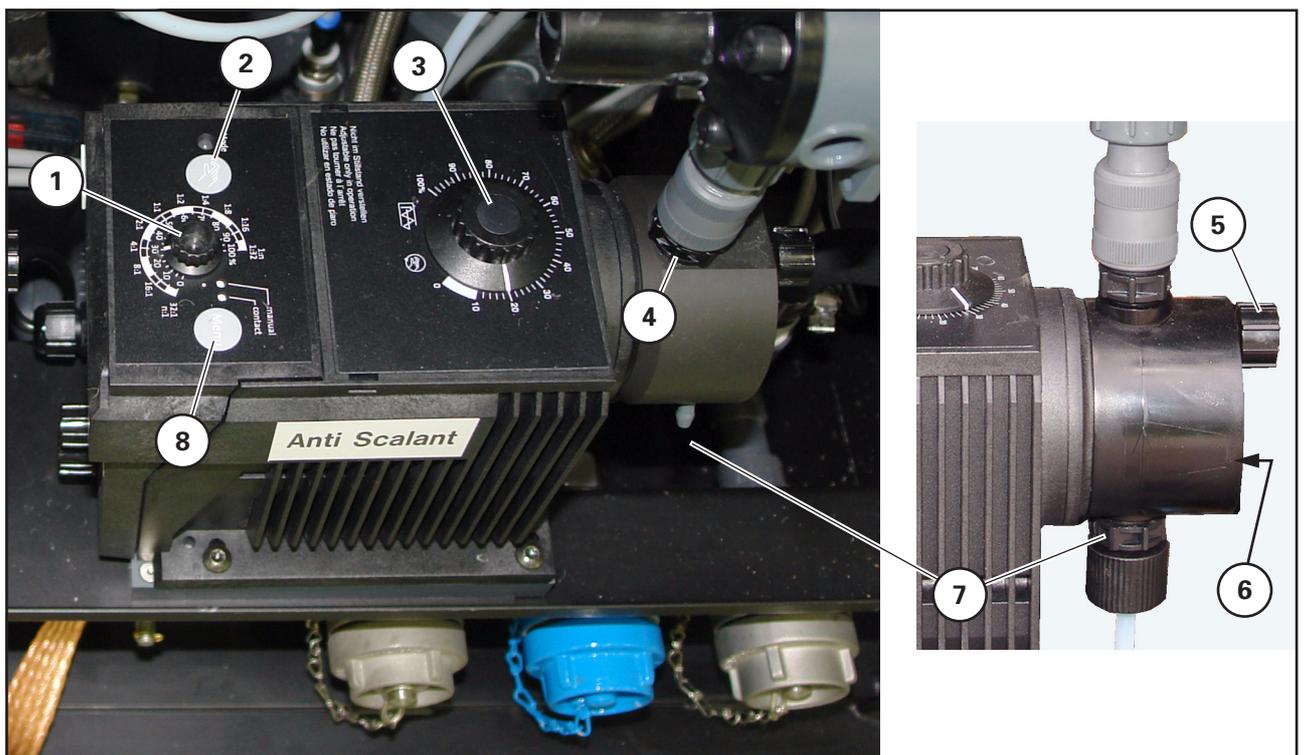


Bild 64 Dosierpumpe

- | | |
|---|---|
| 1 Stellrad für Pumpenfrequenz | 5 Entlüftungsschraube für manuelle Entlüftung |
| 2 Drucktaste „Hand“ (manueller Pumpenbetrieb) | 6 Anschluss Entlüftungsschlauch |
| 3 Stellrad für Hublänge | 7 Saugventil (mit angeschlossenem Ansaugschlauch) |
| 4 Druckventil | 8 Betriebsarten-Wahltaste Menu (contact/manual) |

3.4.3 UV-Behandlung

- Hauptschalter (65/5) an der UV-Überwachungseinheit auf „ON“ stellen. Die grüne LED „Normalbetrieb“ (65/6) leuchtet, die UV-Behandlung ist aktiv.



Bild 65 UV-Überwachungseinheit

Über den roten Leuchtmelder (65/4) werden Alarmmeldungen signalisiert und im Display (65/1) angezeigt.

Bei den Alarmmeldungen handelt es sich um „Voralarm“ und „Hauptalarm“. Zusätzlich zur Anzeige im Display und zum Leuchtmelder leuchtet das Display bei „Voralarm“ „gelb“, bei Hauptalarm „rot“.

Während des Betriebs zeigt das zweizeilige Display (65/1) wichtige Betriebsdaten an:

- Bestrahlungsstärke in W/m^2 bei Normalbetrieb, UV-Warnung bei Unterschreitung der Grenzwerte für Vor- und Hauptalarm.
- Betriebsstunden im Normalbetrieb, Lampenfehler bei Überschreitung des vorgewählten Grenzwertes der Lampenlebensdauer.

Mit der Taste „Enter“ (65/3) wird das Menü aktiviert, können weitere Menüpunkte gewählt und geänderte Parameter bestätigt werden. Mit den Bedientasten ▲ / ▼ (65/2) können aufgerufene Parameter geändert werden (Wert erhöhen bzw. verringern, Eintrag ändern).

3.4.4 Automatikbetrieb (Standardbetriebsart)

3.4.4.1 Einschalten im Automatikbetrieb

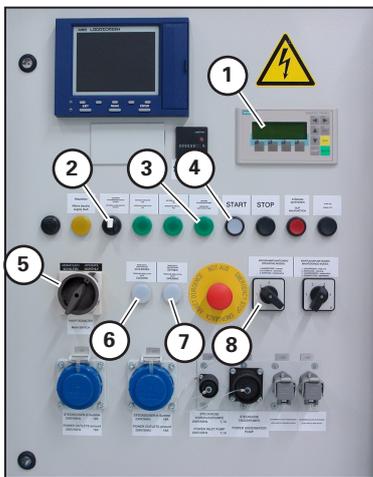


Bild 66

ACHTUNG

Nach längerem Stillstand der WTC 1600 sind vor deren Inbetriebnahme Maßnahmen gemäß der Abschnitte 3.4.1 (Erstinbetriebnahme), 3.5.1 (Verdrängen) und 3.3 (Desinfektion) durchzuführen.

VORSICHT

Bei Erstinbetriebnahme, sowie Desinfektion, Reinigung, Konservierung oder Frostschutz, das Trinkwasser min. 30 Minuten, nach Stillstandszeit zwischen 24 h und 60 min., min. 15 Minuten verwerfen.

1. Hauptschalter (66/5) in Position I „ON“ stellen.
 - Selbsttest der Anlage läuft ab, Dauer ca. 30 s. Gleichzeitig erfolgt Lampentest; alle sollen kurz aufleuchten.
 - Leuchtdrucktaste „START“ (66/4) leuchtet.

HINWEIS

- Die Anzeige am SPS-Panel (66/1) „Füllstand Reinigungstank zu niedrig“ während des normalen Anlagenbetriebs hat keine Auswirkung.
2. Schalter „Externer Füllstandmesser EIN/AUS“ (66/2) einschalten (nur wenn ein Füllstandmesser für den TW-Lagerungstank angeschlossen ist, siehe Abschnitt 3.4.4.2).
 3. Schalter „Betriebsart“ (66/8) in Position 2 „Automatik“ stellen.
 4. Leuchtdrucktaste „START“ (66/4) drücken.
 - Leuchtmelder „Regelventil (V06) Öffnen“ (66/7) erlischt.
 - Am SPS-Panel (66/1) wird „Aufheizen UV-Lampe“ angezeigt (nur, wenn im Konfigurationsprogramm die UV-Lampe auf „On“ steht).
 - Leuchtmelder „Betrieb Rohwasserpumpe“ (66/3) leuchtet.
 - Hochdruckpumpen starten sobald die UV-Lampe volle Leistung erreicht hat (nur, wenn im Konfigurationsprogramm die UV-Lampe auf „On“ steht).
 - Am SPS-Panel (66/1) werden die aktuellen Leistungs- und Druckdaten der Anlage angezeigt.
 - Leuchtmelder „Regelventil (V06) Schließen“ (66/6) blinkt, das Regelventil steuert die Anlage automatisch in den Nennbetriebsbereich (Leistung 1600 l/h oder Druck 69 bar).

HINWEIS

Bei Erreichen des Nennbetriebsbereichs erlischt der Leuchtmelder (66/6 bzw. 66/7). Nachregelung erfolgt kontinuierlich automatisch.

5. Falls noch nicht erfolgt, Dosierung Chlor/Remineralisierung (Abschnitt 3.4.1.2) und Anti-Scalant (Abschnitt 3.4.1.2) durchführen.

3.4.4.2 Füllstandmessung (optional)

Erfolgt die Roh- bzw. Trinkwasserförderung in einen Vorratsspeicher muss der Speicherfüllstand mit einem Füllstandmesser überwacht werden. Nachfolgend beschrieben ist die Kombination mit Falttanks und zwei Füllstandmessertypen.

(1) Füllstandmessung RW-Falttank mit Schwimmerschalter

HINWEIS

Der RW-Vorratstank muss ausreichend groß sein (Fassungsvermögen mindestens 2.000 l). Das Volumen zwischen Ein-/ Ausschaltpunkt muss mindestens 1.000 l betragen.

1. Füllstandmesser (67/1) mit Schwimmelement (67/2) und Gewicht (67/3) in den RW-Falttank legen. Abstand zwischen Füllstandmesser (67/1) und Gewicht (67/3) prüfen.

HINWEIS

Der Abstand (67/4) zwischen Gewicht (67/3) und Füllstandmesser (67/1) bei gestrecktem Kabel bestimmt die Füllhöhe im Tank. Bild 67 zeigt den Füllstandmesser bei gefülltem RW-Tank.

2. Steuerleitung (67/5) des Schwimmerschalters an der Buchse (67/7) am Schaltschrank der WTC 1600 anschließen.
3. Stromversorgungskabel der Rohwasserpumpe am Schaltschrank der WTC 1600 an der Steckdose (67/6) anschließen.

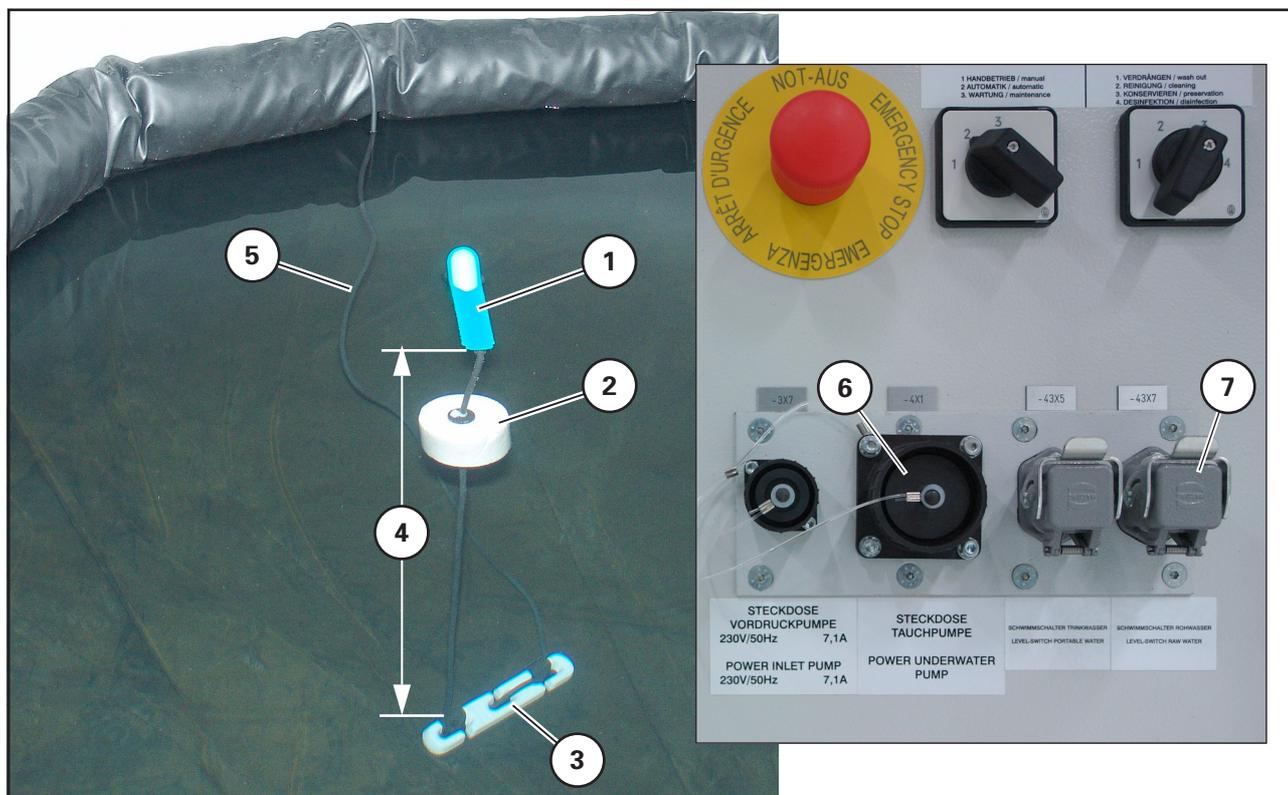


Bild 67 Füllstandmesser RW-Falttank

4. Schalter „Externer Füllstandmesser“ (68/1) einschalten.
5. Leuchtdrucktaste „START“ (68/2) drücken.
→ Abhängig vom Füllzustands schaltet sich die WTC 1600 über den Füllstandsmesser ein und aus.

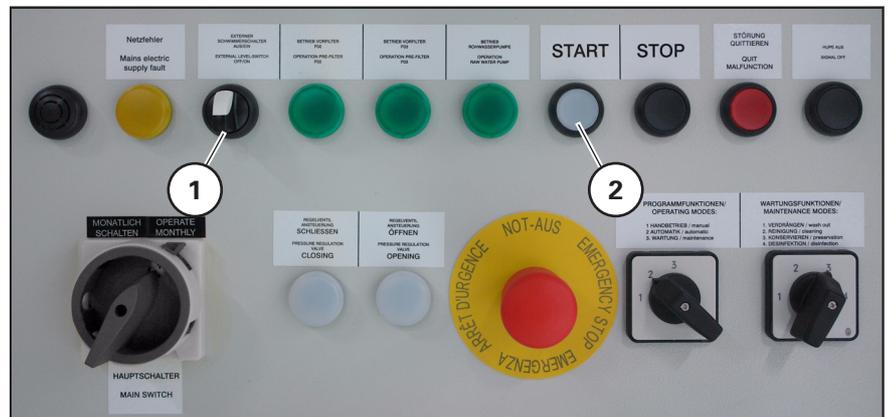


Bild 68

6. Beim Befüllen auf gleichmäßiges Aufrichten des Falttanks achten (Bild 69), ggf. den Falttank von Hand korrigieren.



Bild 69 RW-Falldrucktank (beispielhaft)

**ACHTUNG**

Rohwassertank nicht überfüllen. Beim ersten Befüllvorgang darauf achten, ob der Befüllvorgang durch die WTC 1600 rechtzeitig gestoppt wird.

HINWEIS

Mit angeschlossenem Füllstandsmesser wird der Betriebsmodus der Rohwasserpumpe auf Füllstandsmesserbetrieb umgeschaltet. Die Versorgung der WTC erfolgt dann über eine Vordruckpumpe.

Grafik Rohwasserzuführung einfügen

Bild 70

(2) Füllstandmessung TW-Vorratstank mit Schwimmerschalter**HINWEIS**

Der TW-Vorratstank muss ausreichend groß sein (Fassungsvermögen mindestens 2.000 l). Das Volumen zwischen Ein-/ Ausschaltpunkt muss mindestens 1.000 l betragen.

1. Füllstandmesser (71/1) mit Schwimmelement (71/2) in den TW-Faltdank legen. Abstand (71/5) zwischen Füllstandmesser (71/1) und Gewicht (71/3) prüfen. Der Abstand zwischen Gewicht und Füllstandmesser bestimmt die Füllhöhe im Tank.

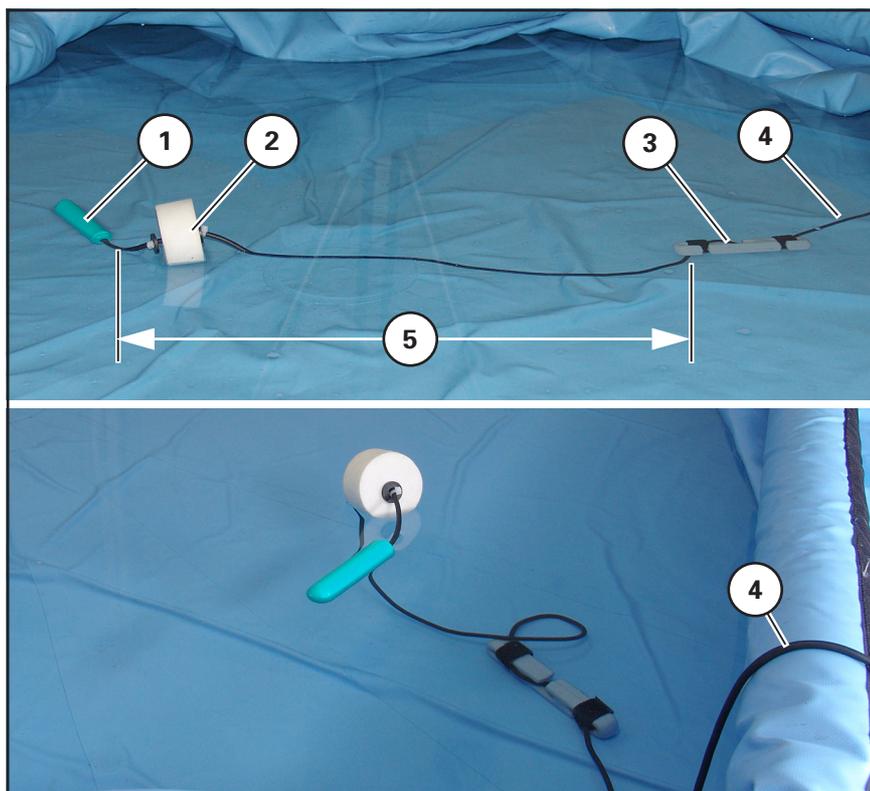


Bild 71 Füllstandmesser TW-Faltdank

2. Stecker der Steuerleitung (71/4) des Füllstandmessers am Schaltschrank der WTC 1600 an der Buchse (72/1) anschließen.

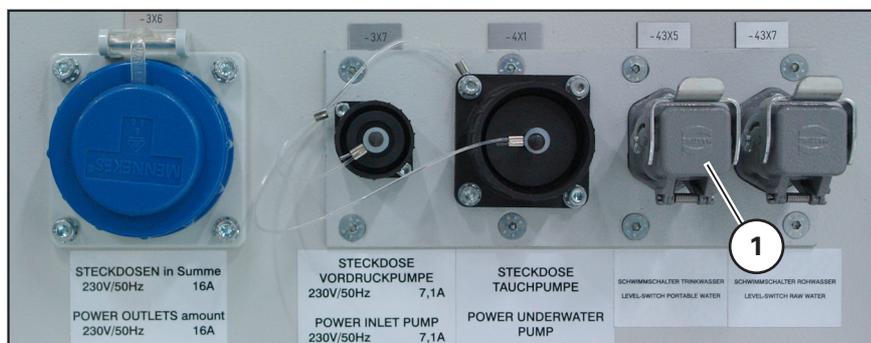


Bild 72 Füllstandmessung TW-Vorratstank

(3) Füllstandmessung TW-Vorratstank mit Füllstandsmesser auf Stativ (optional)

Alternativ zum Füllstandsmesser in „Schwimmerschalter-Ausführung“ gibt es optional einen Füllstandsmesser (68/1) auf Stativ. Dieser wird so neben dem TW-Vorratstank aufgestellt, dass der Messsensor über dem Wasserspiegel liegt. Gemessen wird im Ultraschallverfahren.

Der Füllstandsmesser wird am Schaltschrank der WTC 1600 an der Buchse (73/3) angeschlossen.

Wird in Kombination mit dem TW-Vorratstank ein weiterer TW-Vorratstank (z. B. Combo-Tank) verwendet, gelangen die Füllstandsmessdaten beider TW-Vorratstanks zunächst zu einem speziellen Füllstandmodul und von diesem zum Anschluss (73/3) am Schaltschrank der WTC 1600.

Die Füllstandsüberwachung kann am Schaltschrank mit Schalter (53/1) ausgeschaltet werden. Die WTC läuft dann im Dauerbetrieb.

ACHTUNG Überlaufgefahr bei Verwendung eines TW-Tanks.

HINWEIS

Beschreibung dieser Komponenten siehe anlagenspezifisches Systemhandbuch.

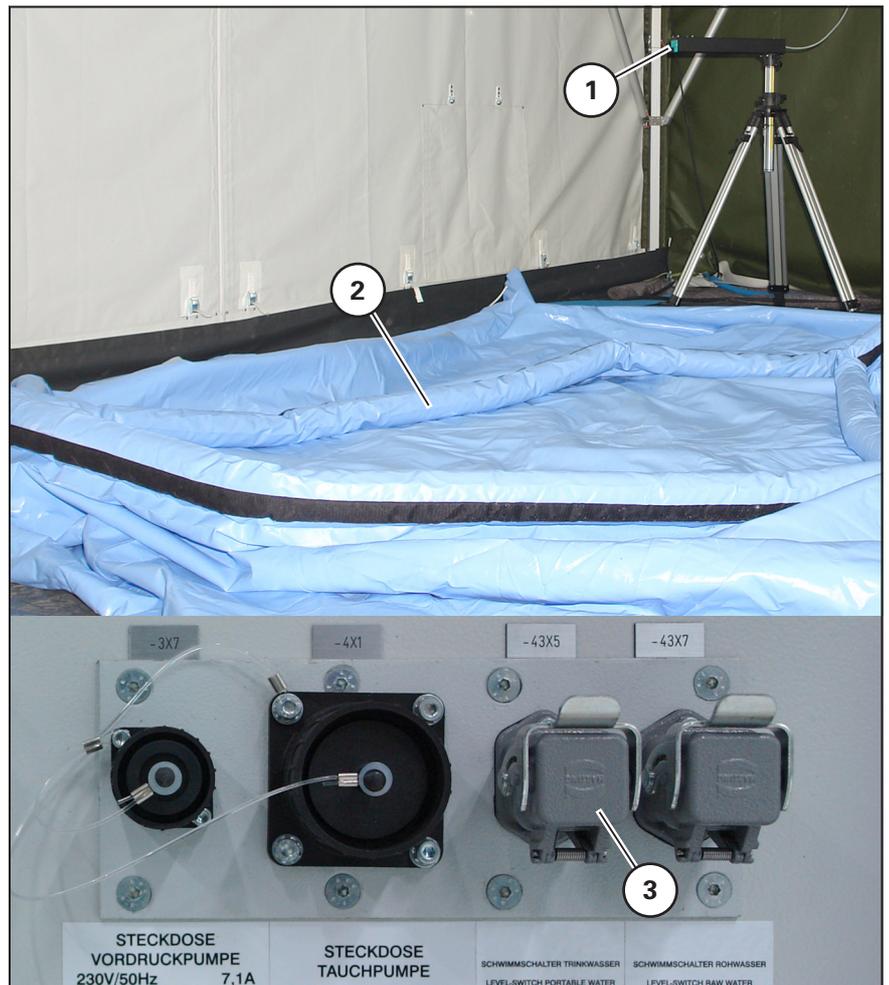


Bild 73 Füllstandsmesser Trinkwasserfalttank (TW-Tank)

3.4.4.3 Ausschalten im Automatikbetrieb

1. Taste „STOP“ (74/3) drücken.
 - Regelventil V06 öffnet, Leuchtmelder „Regelventil V06 öffnen“ (74/4) blinkt. Ist das Ventil offen, leuchtet der Leuchtmelder ständig.

HINWEIS

Öffnungszeit kann bis zu 3 Minuten betragen.

- Rohwasserpumpe stoppt, Leuchtmelder (74/1) leuchtet.

HINWEIS

Jetzt läuft die Verzögerungszeit (ca. 2 Min.) bis der interne Druckausgleich im RO-Modul stattgefunden hat.

- Leuchttaste „START“ (74/2) leuchtet.
2. Hauptschalter (74/5) in Position „0“ (OFF) stellen.
 - Alle Anzeigen und Lampen erlöschen.

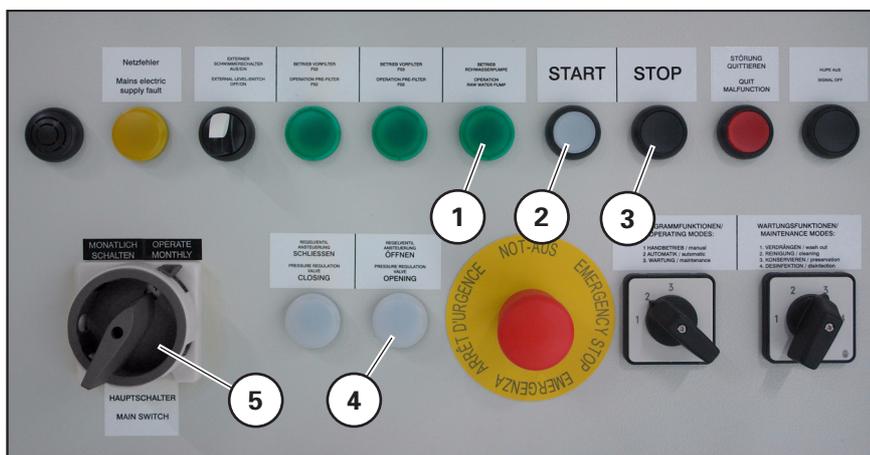


Bild 74

HINWEIS

Bei kürzeren Betriebsunterbrechungen, z.B. über Nacht, muss der Schritt „Verdrängen“ (gemäß Abschnitt 3.5.1) durchgeführt werden, bevor die WTC 1600 außer Betrieb geschaltet wird.



ACHTUNG

Ist die Anlage längere Zeit außer Betrieb (> 60 h) sind Konservierungsmaßnahmen gemäß Abschnitt 3.5.3 zu treffen.

3.4.5 Handbetrieb



VORSICHT

Bei Erstinbetriebnahme, sowie Desinfektion, Reinigung, Konservierung oder Frostschutz das Trinkwasser min. 30 Minuten, nach Betriebsunterbrechung zwischen 24 h und 60 h min. 15 Minuten verwerfen.

3.4.5.1 Einschalten im Handbetrieb (Single Pass)

1. Hauptschalter (75/1) in Position I „ON“ stellen.
→ Gleiche Reaktionen wie im Abschnitt 3.4.4.1 „Einschalten im Automatikbetrieb“.
2. Am Double-Pass-Panel die Hebel (75/5) und (75/6) sowie das Handrad (75/7) auf „I“ stellen.
3. Hauptschalter (75/1) auf „I“ (Ein).
4. Schalter Betriebsart (75/4) auf „1“ (Handbetrieb) stellen.

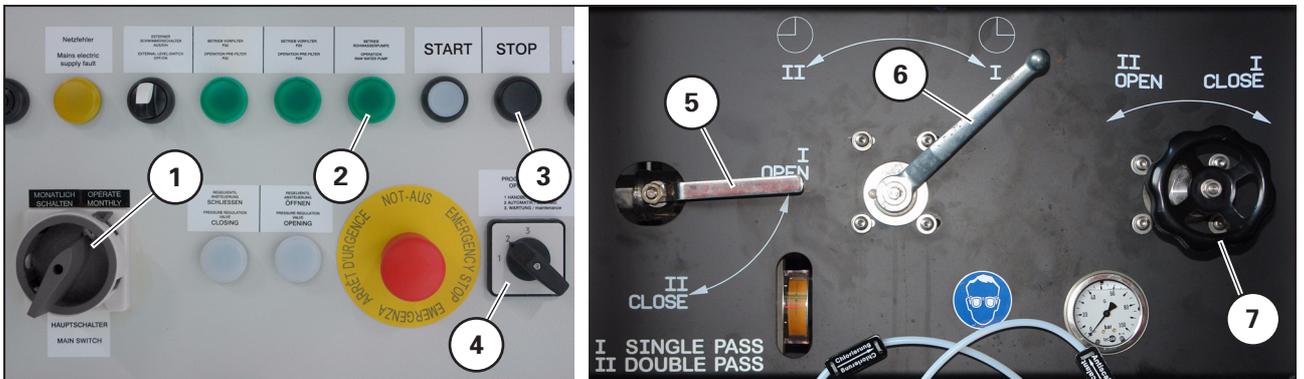


Bild 75

→ Nach Ablauf des Selbsttestes der WTC 1600 erscheint am SPS-Panel: Handbetrieb vorwählen (76/1), dann Werte (76/2). Angezeigte Werte sind variabel, deswegen im Display (76/2) mit „x“ angegeben.

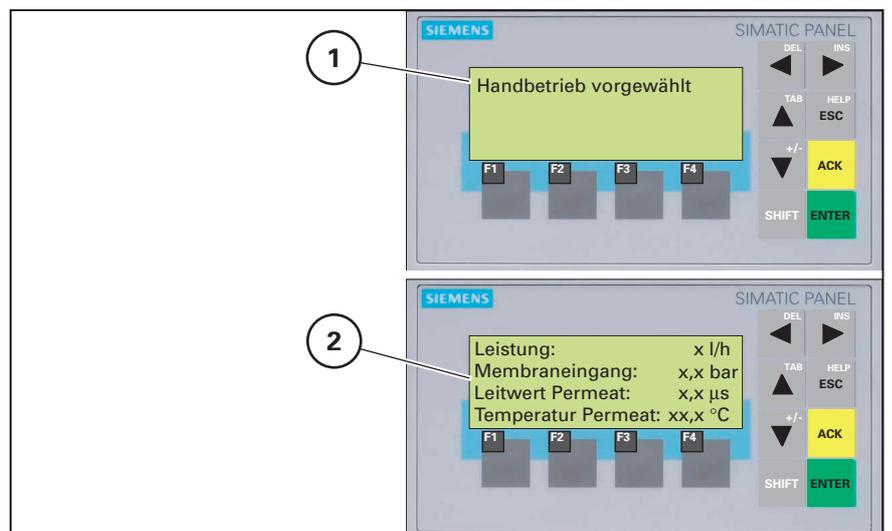


Bild 76 SPS-Panel

5. Am Schaltschrank der WTC 1600 Taste „START“ (79/5) drücken.
 - Am SPS-Panel (79/1) erscheint „Aufwärmphase UV-Reaktor“, wenn die Anlage zuvor ausgeschaltet war (Dauer ca. 6 min).
 - Rohwasserpumpe startet und Leuchtmelder „Betrieb Rohwasserpumpe“ (79/6) leuchtet.
 - HD-Pumpen starten zeitverzögert.
 - Am SPS-Panel (77/1) erscheint:
 - Handbetrieb
 - Durchfluss
 - Eingangsdruck
 - Ausgangsdruck

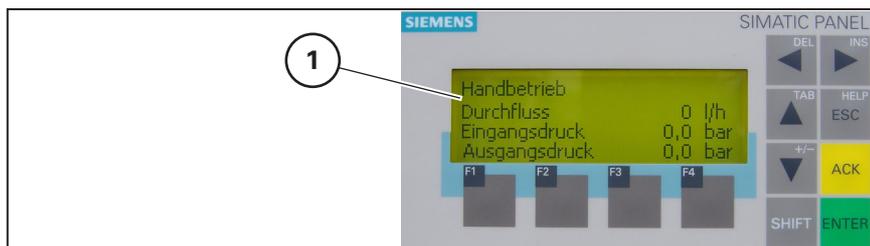


Bild 77 SPS-Panel

- HD-Pumpen starten zeitverzögert.
6. Nach dem Starten der Pumpen der WTC 1600 am SPS-Panel jeweils Taste F2 (78/2) drücken, bis die WTC 1600 auf 1500 l/h eingeregelt ist oder der Eingangsdruck von 68 bar erreicht hat.
 - Am SPS-Panel (77/1) erscheint:
 - Handbetrieb
 - Durchfluss
 - Eingangsdruck
 - Ausgangsdruck
 - Leuchtmelder „Regelventil schließen“ (79/7) blinkt.
 - Sind 1500 l/h erreicht, blinkt der Leuchtmelder „Regelventil schließen“ (79/7) langsamer.

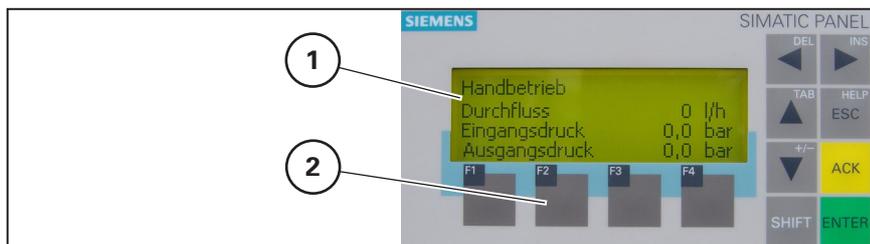


Bild 78 SPS-Panel

7. Zum Befüllen des Reinigungstanks den Ventilhebel V10 (79/8) öffnen (waagrechte Position).
8. Ist der Reinigungstank bis zur 70-Liter-Markierung befüllt, den Ventilhebel V10 (79/8) schließen (senkrechte Position). Werden danach Wartungsfunktionen durchgeführt, Taste „STOP“ (79/4) drücken. Wird weiter im Handbetrieb gefahren, die WTC 1600 auf den Nennvolumenstrom oder den Eingangsdruck (68 bar) einstellen.

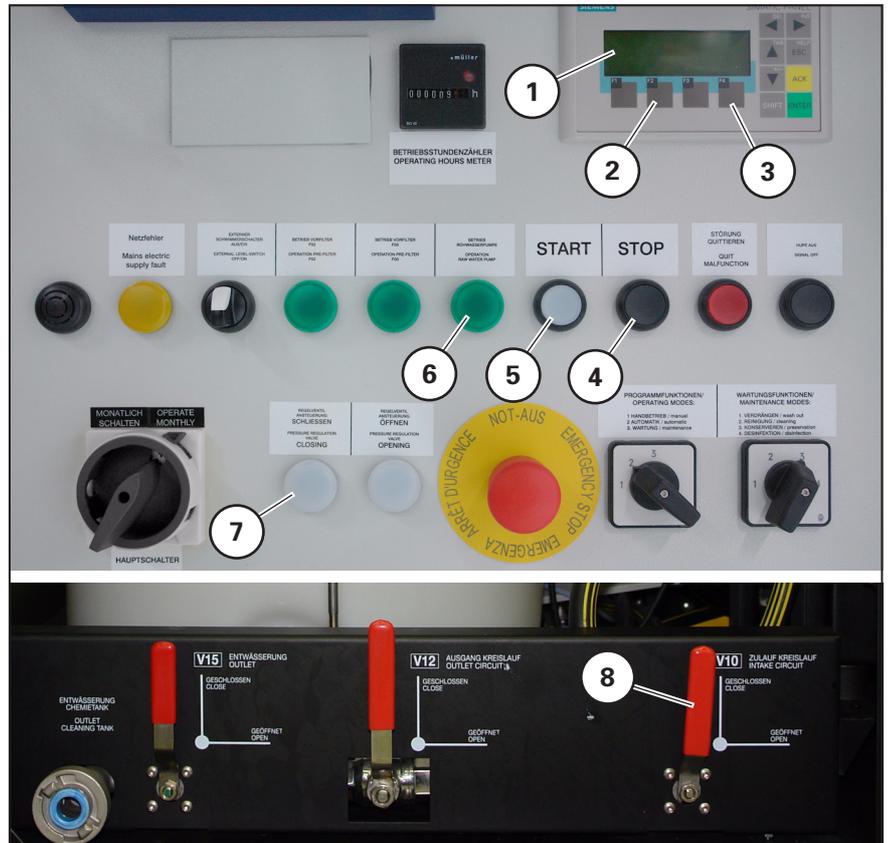


Bild 79

Am SPS-Panel (80/1) kann mit der Taste „F2“ (80/2) der Volumenstrom bzw. Druck erhöht, mit der Taste „F4“ (80/3) verringert werden.

- Den Volumenstrom von max. 1600 l/h bzw. Betriebsdruck von max. 68 bar einregeln.

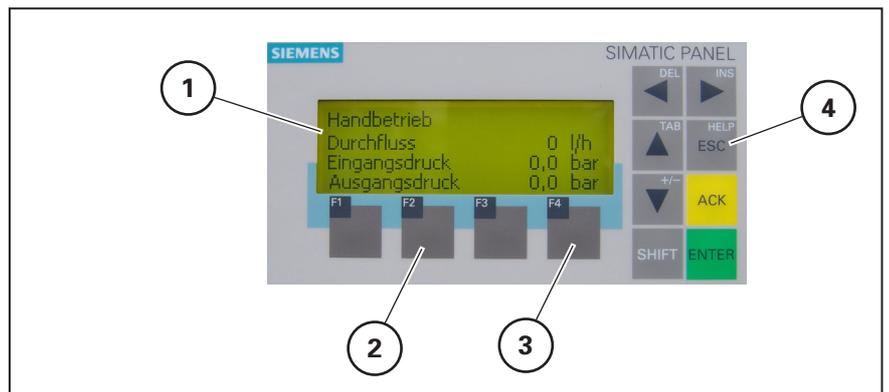


Bild 80 SPS-Panel

HINWEIS

Nach einer Stör- oder Betriebsmeldung kann durch zweimaliges Betätigen der ESC-Taste (80/4) in die Betriebsebene (Bild 78) zurückgesprungen werden.

3.4.5.2 Einschalten im Handbetrieb, Double Pass (optional)



ACHTUNG

Diese Betriebsart wird zur Aufbereitung von stark kontaminiertem Rohwasser eingesetzt, wenn die Trinkwasserqualität durch die Standardversion nicht erreicht wird. Nur bei Süßwasser anwenden (Leitfähigkeit des Rohwassers < 5.000 ppm/10.000 µS/cm). Der Membranausgangsdruck im Pass 2 darf 20 bar nicht überschreiten, der Membraneingangsdruck im Pass 1 darf 68 bar nicht überschreiten.

Vor dem Einschalten sicherstellen, dass:

- die Hebel (81/1) und d (81/2) der Regelarmatur Double-Pass in Position „II“ stehen,
- das Handrad (81/3) gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag gedreht ist,
- die Konzentrationsrückführung geschlossen ist (Bild 18).



Bild 81 Regelarmatur Double-Pass

1. Hauptschalter (82/4) in Position „I“ (ON) stellen.
2. Schalter „Betriebsart“ (82/5) in Position 1 „Handbetrieb“ stellen.
3. Am SPS-Panel (82/1) wird „Handbetrieb vorgewählt“ angezeigt.
4. Leuchtdrucktaste „START“ (82/2) drücken.

Bild 83

HINWEIS

Der Regelvorgang verläuft bei über 30 bar Membraneingangsdruck sehr langsam.

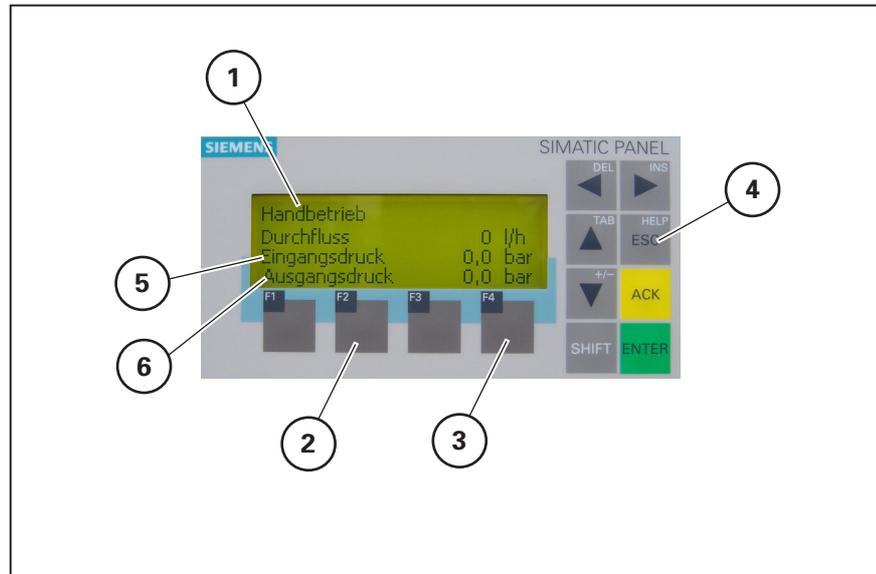


Bild 84 SPS-Panel

HINWEIS

Manometer (83/5) zeigt Konzentrat-Ausgangsdruck der ersten Membranstufe an. Nicht für die Regelung im Double Pass anwenden!
Druckanzeige für Maßnahmen zum Membrenschutz (siehe 3.5) anwenden (Ermittlung des Differenzdruckes der ersten Membranstufe).

3.4.5.3 Ausschalten im Handbetrieb

1. Handrad (85/6) langsam bis zum Anschlag in Richtung „OPEN“ drehen (nach links).
2. Taste „STOP“ (85/3) drücken.
 - Regelventil V06 öffnet, Leuchtmelder „Regelventil V06 Öffnen“ (85/5) blinkt. Ist das Ventil offen, leuchtet der Leuchtmelder ständig.

HINWEIS Öffnungszeit kann bis zu 3 Minuten betragen.

- Rohwasserpumpe stoppt, Leuchtmelder (85/1) erlischt.
- Leuchtaste „START“ (85/2) leuchtet.

3. Hauptschalter (85/4) in Position **O** „OFF“ stellen.
 - Alle Anzeigen und Leuchtmelder erlöschen.



ACHTUNG

Bei längerem Stillstand der Anlage (> 60 h) sind Konservierungsmaßnahmen gemäß Abschnitt 3.5.3 zu treffen.

4. Die zwei Ventile (85/7) in Position **I** „Single Pass“ stellen.

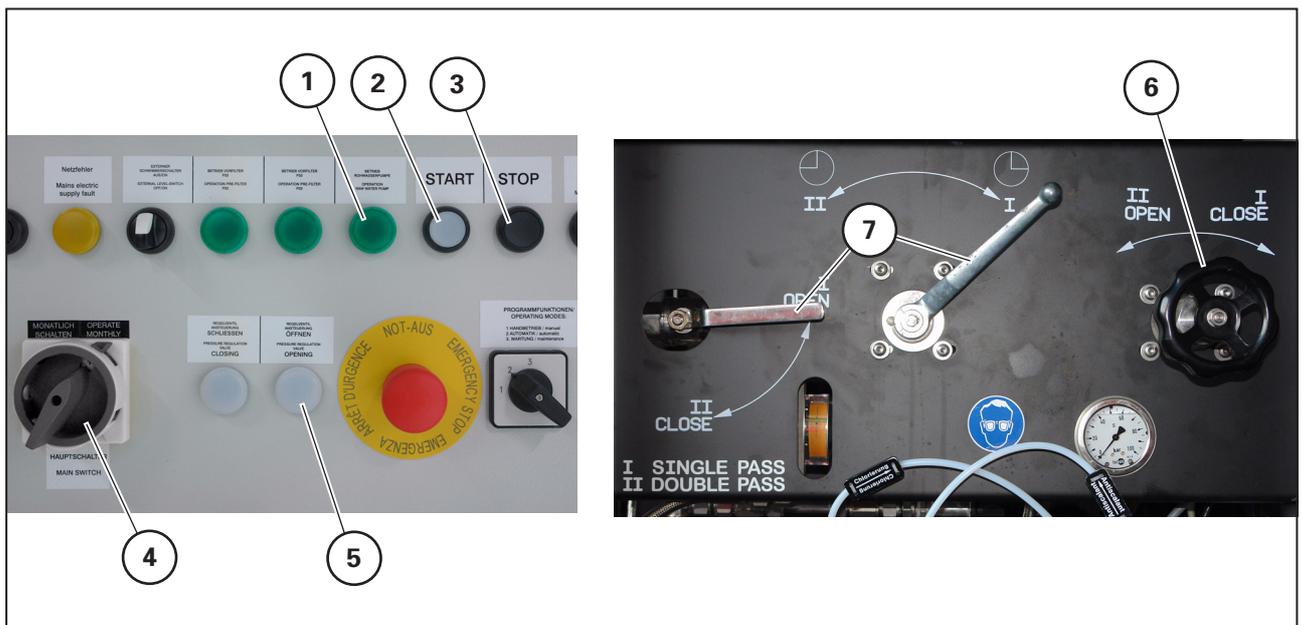


Bild 85

3.5 Maßnahmen zum Membrenschutz

Nach Beginn der Trinkwasserproduktion wird der Membranzustand bzw. die Reinigungsleistung der Membranen über die Leitfähigkeit des Rohwassers und des erzeugten Trinkwassers überprüft.

Der Leitfähigkeitswert des Trinkwassers darf max. 5% des Rohwasserwertes betragen. Bei einer Differenz > 10% wird „Störung“ angezeigt und es erfolgt ein Umschalten auf Brauchwasser.

Falls die Rohwasserleitfähigkeit < 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bzw. die Trinkwasserleitfähigkeit < 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ist, erfolgt keine Störmeldung bzw. keine Umschaltung der Anlage auf Brauchwasser.

Um die Funktion der Membranfilter sicherzustellen, und damit deren Lebensdauer zu maximieren, sind folgende Schutzmaßnahmen vorgesehen:

Verdrängen (Abschnitt 3.5.1)

Verdrängen durchführen:

- nach jedem Betrieb,
- vor jedem Wartungsschritt (Desinfektion, Reinigen, Konservieren, Frostschutz),
- zwischen den verschiedenen Reinigungsschritten um Wechselwirkungen der Reiniger zu vermeiden.

Reinigen (Abschnitt 3.5.2)

Reinigung durchführen, wenn während des Betriebes:

- ein Druckunterschied zwischen Eingang und Ausgang der Membranfilter von mehr als 6 bar festgestellt wird,
- die Leistung um mehr als 150 l/h gegenüber dem Startwert nachlässt,
- der Druck zum Erreichen der Nennleistung (1600 l/h) um mehr als 6 bar über dem Startwert liegt.

Konservieren (Abschnitt 3.5.3)

Konservierung durchführen bei Außerbetriebnahme oder Betriebspausen > 60 h.

Die Konservierung hat die Ziele:

- die Lebensdauer der Anlagenkomponenten steigt, wenn Schmutzwasser aus der Anlage entfernt wird,
- „Biologische“ Kontamination der Anlage wird verhindert.

Frostschutz (Abschnitt 3.5.4)

Bei Frostgefahr.

3.5.1 Verdrängen

Beim Verdrängen werden die Membranfilter anstatt mit Rohwasser mit sauberem Trinkwasser betrieben.



ACHTUNG Das Trinkwasser muss chlorfrei sein.

1. Reinigungstank bis zur 70-l-Markierung (86/2) mit Trinkwasser befüllen, dazu entweder
 - während des Betriebs den Ventilhebel V10 (86/4) in waagrechte Position stellen (öffnen) und nach Erreichen des Füllstands wieder schließen, oder
 - Reinigungstank mit Trinkwasser manuell befüllen.
2. Taste „STOP“ (86/7) drücken, falls die Anlage in Betrieb ist. Warten bis die Leuchttaste „START“ (86/6) leuchtet.
3. Ventilhebel V12 (86/3) in waagrechte Position stellen (öffnen).
4. Schalter „Betriebsart“ (86/8) auf „Wartung“ stellen.
5. Schalter „Wartungsfunktion“ (86/9) auf „Verdrängen“ stellen.
6. Leuchttaste „START“ (86/6) drücken.
 - eine HD-Pumpe startet.
 - SPS-Panel (86/5) zeigt „Wartung-Verdrängen“.
 - Reinigungstank wird über den Konzentrat- und Trinkwasserausgang entleert.



VORSICHT Wasser verwerfen.

HINWEIS

Dient das Verdrängen als Vorbereitung zu den Arbeitsschritten Desinfektion, Konservierung oder Frostschutz, so kann bei einem Füllstand von 40 l im Reinigungstank die Anlage durch Drücken der Taste „STOP“ (86/7) angehalten werden. Danach gemäß dem Arbeitsschritt Desinfektion, Konservierung oder Frostschutz weiterfahren.

7. Ist der Reinigungstank leer, stoppt die HD-Pumpe automatisch.
 - SPS-Panel (86/5) zeigt „Füllstand Reinigungstank zu niedrig“.
8. Ventilhebel V12 (86/3) schließen.

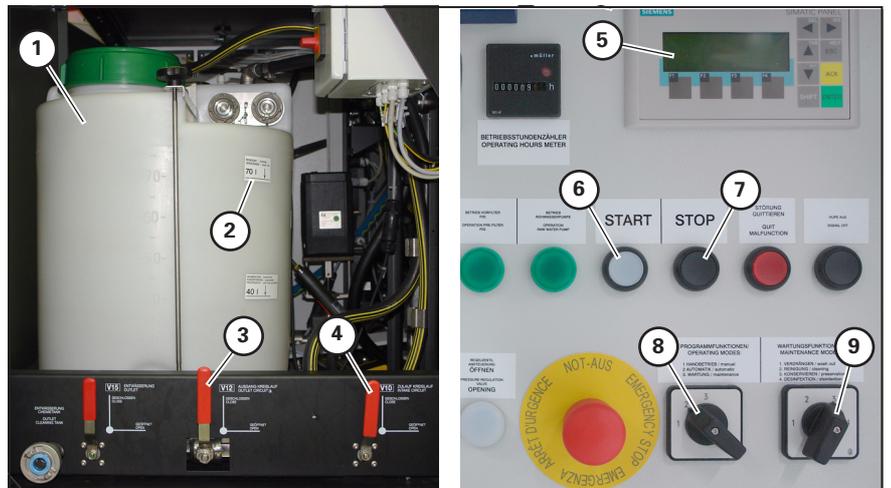


Bild 86 Verdrängen

3.5.2 Reinigen

Da die Ursache für die Verunreinigung der Membranfilter meistens nicht zweifelsfrei festgestellt werden kann, wird vom Hersteller empfohlen, die Reinigung immer in zwei Stufen durchzuführen.

Vorbereitung:

Arbeitsschritt „Verdrängen“ gemäß Abschnitt 3.5.1 durchführen.

1. Stufe:

Schritt 1: Reinigung mit RM Kleen MCT 511 gemäß Abschnitt durchführen.

Schritt 2: Arbeitsschritt „Verdrängen“ gemäß Abschnitt 3.5.1 durchführen.

2. Stufe:

Schritt 1: Reinigung mit RM Kleen MCT 103 gemäß Abschnitt durchführen.

Schritt 2: Arbeitsschritt „Verdrängen“ gemäß Abschnitt 3.5.1 durchführen.



ACHTUNG

Reiniger auf keinen Fall mischen! Reinigungsschritte nacheinander durchführen.

HINWEIS

Zur effektiven Reinigung sollte die Temperatur des Reinigungsmediums min. 20 °C betragen. Ist das Wasser zu kalt, kann es so lange im Kreislauf gefahren werden, bis es durch die Abwärme der HD-Pumpen ausreichend erwärmt ist. Die effektivste Reinigungsleistung wird bei Mediumtemperaturen zwischen 30 °C und 35 °C erreicht. Den Reinigungsvorgang wiederholen, wenn nach der ersten Reinigung die Differenz zwischen Membraneingangs- und Membranausgangsdruck > 6 bar ist.

Vorgehensweise Reinigen

1. Reinigungstank manuell bis zur **oberen** Markierung (87/2) mit Trinkwasser befüllen.
2. Reinigungschemie (87/1) gemäß Tabelle 1, Seite 101 im Reinigungstank anmischen.
3. Ventilhebel V12 (87/5) und V10 (87/6) in waagrechte Position stellen (öffnen).
4. Schalter „Betriebsart“ (87/10) auf „Wartung“ stellen.
5. Schalter „Wartungsfunktion“ (87/11) auf „Reinigen“ stellen.
6. Leuchttaste „START“ (87/8) drücken.
 - eine HD-Pumpe startet
 - SPS-Panel (87/7) zeigt „Wartung-Reinigen“ und anschließend die Reinigungszeit an.

HINWEIS

Der Istwert der Anzeige zählt entsprechend der abgelaufenen Reinigungszeit hoch. Der Prozess kann durch Drücken der Taste „STOP“ (87/9) unterbrochen werden.

7. Nach Ablauf der Sollzeit schaltet die HD-Pumpe ab.
8. Ventilhebel V12 (87/5) und V10 (87/6) in senkrechte Position stellen (schließen).
9. Ventilhebel V15 (87/4) in waagrechte Position stellen (öffnen).
 - Reinigungstank wird über die Kupplung (87/3) entleert

ACHTUNG

Chemielösung gemäß den nationalen Vorschriften entsorgen.

10. Reinigungstank (87/1) öffnen und mit Trinkwasser auswaschen, um Restmengen der Chemielösung auszuspülen.

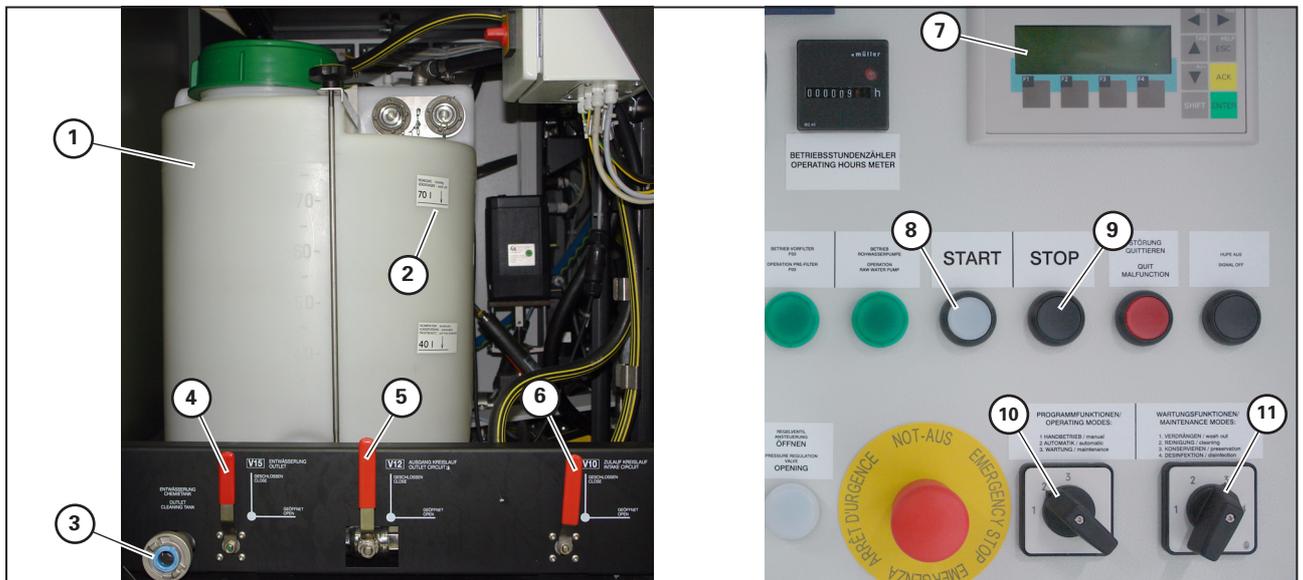


Bild 87 Reinigen

HINWEIS

Die Reinigungszeit ist in der Steuerung hinterlegt mit 20 min.

3.5.3 Konservieren



ACHTUNG

Vor jeder Konservierung die Notwendigkeit einer Reinigung prüfen.

1. Arbeitsschritt „Verdrängen“ gemäß Abschnitt 3.5.1 durchführen.

HINWEIS Vorgang „Verdrängen“ stoppen, wenn Füllstand von 40 l (88/2) im Reinigungstank (88/1) erreicht.

2. Konservierungschemie gemäß Tabelle 1, Seite 101 im Reinigungstank anmischen.
3. Ventilhebel V12 (88/5) und V10 (88/6) in waagrechte Position stellen (öffnen).
4. Schalter „Betriebsart“ (88/10) auf „Wartung“ stellen.
5. Schalter „Wartungsfunktionen“ (88/11) auf „Konservieren“ stellen.
6. Leuchttaste „START“ (88/8) drücken.
 - eine HD-Pumpe startet
 - SPS-Panel (88/7) zeigt „Wartung-Konservieren“ und anschließend die Konservierungszeit an.
7. Nach Ablauf der Sollzeit schaltet die HD-Pumpe ab.
8. Ventilhebel V12 (88/5) und V10 (88/6) in senkrechte Position stellen (schließen).
9. Ventilhebel V15 (88/4) in waagrechte Position stellen (öffnen).
 - Reinigungstank wird über die Kupplung (88/3) entleert.
10. Reinigungstank (88/1) öffnen und mit Trinkwasser auswaschen, um Restmengen der Chemielösung auszuspülen.
11. Sämtliche nicht konservierten, wasserführenden Anlagenkomponenten müssen entleert werden.

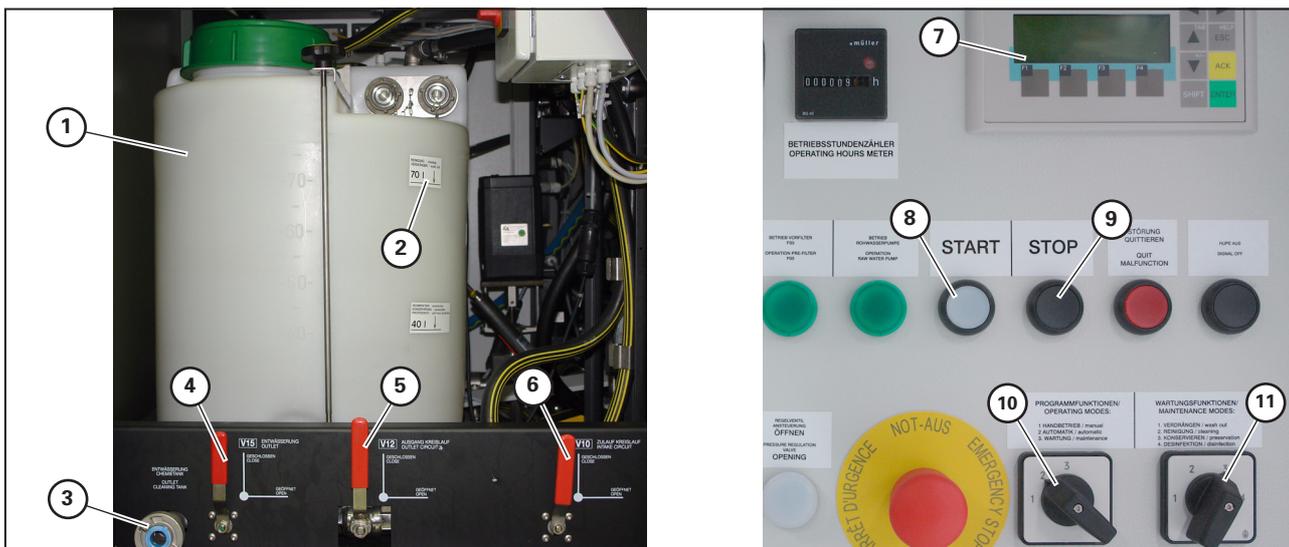


Bild 88 Konservieren

HINWEIS

Die Konservierungszeit ist in der Steuerung hinterlegt mit 10 min.

3.5.4 Frostschutz



Bild 89

Besteht nach der Außerbetriebnahme Frostgefahr für die Anlage, müssen folgende Frostschutzmaßnahmen durchgeführt werden:

ACHTUNG

Ohne Frostschutzmaßnahmen besteht die Gefahr einer Beschädigung der Membranen sowie diverser Anlagenteile.

HINWEIS

Bei Betriebspausen > 60 h muss zum Frostschutzmittel auch Konservierungsmittel zugegeben werden.

Bei Temperaturen der Frostschutz-/Konservierungslösung > 20 °C folgendermaßen Vorgehen:

1. Arbeitsschritt „Verdrängen“ durchführen, siehe Abschnitt 3.5.1, Rohwassertemperatur über SPS-Panel abfragen.

HINWEIS

Vorgang „Verdrängen“ bei Füllstand von 25 l (88/1) im Reinigungstank stoppen.

2. Frostschutzmittel gemäß Tabelle 1, Seite 101 in den Reinigungstank geben (Füllstandsmarke 40).
3. Ventil V05 (89/1) der Konzentratrückführung schließen (Ventilhebel senkrecht).
4. Ventilhebel V12 (89/2) in waagrechte Position stellen (öffnen); Ventilhebel V10 (89/3) ist geschlossen.
5. Brauchwasser- und Trinkwasserschlauch an den Kupplungen (89/4 und 89/5) des Reinigungstanks anschließen.
6. Am Schaltschrank Schalter „Betriebsart“ (89/9) auf „Wartung“ stellen.
7. Am Schaltschrank Schalter „Wartungsfunktionen“ (89/10) auf „Desinfizieren/ Frostschutz“ stellen.
8. Am Schaltschrank Leuchttaste „START“ (89/7) drücken.
 - eine HD-Pumpe startet.
 - SPS-Panel (89/6) zeigt „Wartung-Desinfizieren/Frostschutz“ an, dann die Zeit für den Frostschutzvorgang.

HINWEIS

Der Istwert der Anzeige zählt entsprechend der abgelaufenen Zeit hoch.

9. Nach 20 Minuten zeigt SPS-Panel (89/6) „V10 öffnen“.
 - Ventilhebel V10 (89/3) manuell öffnen.
10. Nach Ablauf der Sollzeit schaltet die HD-Pumpe ab.
11. Anlage ca. 15 Minuten stehen lassen, um einen internen Konzentrationsausgleich zu ermöglichen.
12. Ventil V05 (89/1) der Konzentratrückführung öffnen (Hebel waagrecht).
13. Ventilhebel V10 (89/3) schließen.
14. Am Schaltschrank Leuchttaste „START“ (89/7) drücken.
 - eine HD-Pumpe startet.

- SPS-Panel (90/1) zeigt „Wartung-Desinfizieren/Frostschutz“ an, dann die Zeit für den Frostschutzvorgang.

HINWEIS

Der Istwert der Anzeige zählt entsprechend der abgelaufenen Zeit hoch.



ACHTUNG

Im Trink- oder Brauchwasserschlauch muss ein Rücklauf von Flüssigkeit in den Reinigungstank feststellbar sein!

ACHTUNG

Ist die Temperatur der Frostschutz-/Konservierungslösung $< 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, muss der Vorgang (Arbeitsschritt 4. -11.) wiederholt werden (max. 3 x), bis ein Rücklauf von Flüssigkeit in den Reinigungstank feststellbar ist; erst dann darf Konservierungschemie zugemischt werden.

15. Konservierungschemie gemäß Tabelle 1, Seite 101 im Messbecher in Wasser auflösen.
16. Nach 20 Minuten zeigt SPS-Panel (90/1) „V10 öffnen“.
 - Ventilhebel V10 (90/4) manuell öffnen.
17. Aufgelöste Konservierungschemie in den Reinigungstank (90/2) geben.

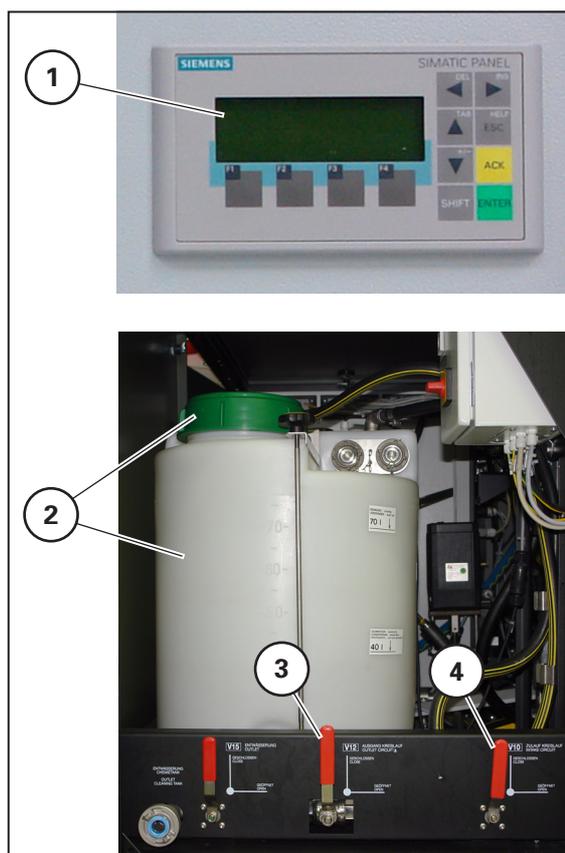


Bild 90

18. Nach Ablauf der Sollzeit schaltet die HD-Pumpe ab.
19. Ventilhebel V12 (90/3) und V10 (90/4) in senkrechte Position stellen (schließen).

20. Deckel (91/1) der Vorfilter öffnen.
21. Die Frostschutzmischung aus dem Reinigungstank (91/2) gleichmäßig in beide Vorfilter verteilen, dazu:
 - An der Kupplung (91/4) einen Schlauch anbringen und in ein geeignetes Gefäß leiten. Ventilhebel V15 (91/5) öffnen (waagerechte Position) und Gefäß füllen.
 - Vorfilter befüllen bis der Reinigungstank leer ist; Vorfiltergehäuse sollten etwa hälftig gefüllt sein.

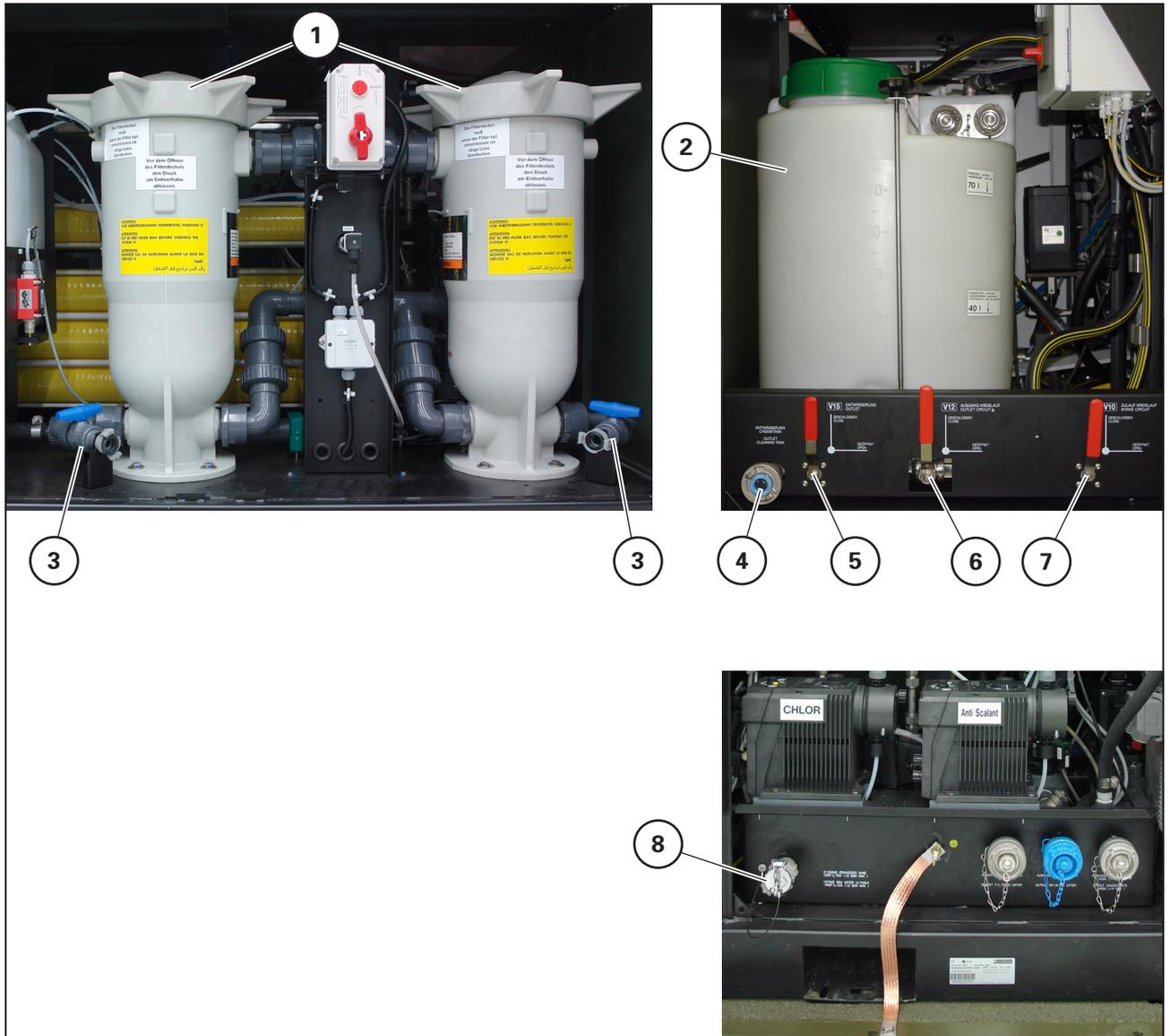


Bild 91 Vorfilter und Reinigungstank

22. An der RO-Armatur einen Schlauch an der Kupplung (91/8) „Rohwasserzulauf ohne Vorfilter“ ankoppeln und Leitung zwischen Vorfilter und Magnetventil V16 entleeren.
23. Die Vorfilter über die Entwässerungshähne (91/3) entleeren.

**ACHTUNG**

Chemielösung gemäß den nationalen Vorschriften entsorgen.

24. Reinigungstank mit Trinkwasser auswaschen, um Restmengen der Chemielösung auszuspülen.
25. Sicherstellen, dass alle wasserführenden, nicht konservierten Anlagenkomponenten, restlos entleert sind.

HINWEIS

Nach Durchführung der Frostschutzmaßnahmen gemäß Abschnitt 3.5.4 kann eine Überprüfung des Frostschutzes mit Hilfe eines Refraktometers erfolgen. Zwingend erforderlich für eine Überprüfung ist jedoch, dass das Refraktometer eine Propylene-Skala (92/1) besitzt. Zudem muss die zu untersuchende Probe direkt aus dem Reinigungstank (91/2) entnommen werden.

Bei ordnungsgemäßem Ansatz der Frostschuttlösung (wie in Abschnitt 3.5.4 beschrieben) zeigt die Propylene-Skala im Refraktometer ca. -10 °C an (siehe Bild 92). Bei Durchführung dieser Maßnahme im Feld sollte im Refraktometer ein Anzeigewert im Bereich von -7 °C bis -10 °C erreicht werden.

Dieser Ansatz der Frostschuttlösung gewährleistet auch einen Frostschutz bis zu -32 °C .

Bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes wird die Frostschuttlösung ohne Volumenausdehnung teilweise fest. Dies hat jedoch keine negativen Auswirkungen auf die WTC-Anlage und verursacht keinerlei Schäden.

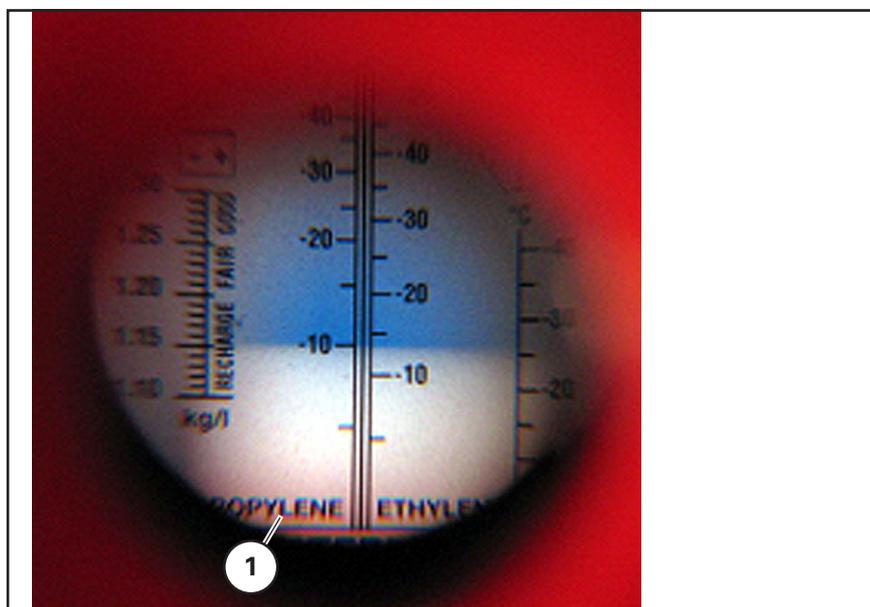


Bild 92 Propylene-Skalierung an einem Refraktometer

3.6 Überwachung während des Betriebes

Die WTC 1600 wird von einer SPS überwacht. Beim Auftreten einer Störung wird diese am SPS-Panel (93/1) angezeigt und am Schaltschrank leuchtet der Leuchtmelder „Störung quittieren“ (93/2).

Die Störung gemäß Kapitel 4.1 ermitteln und beseitigen. Anschließend am Schaltschrank die Taste „Störung quittieren“ (93/2) drücken.

Bei einigen Betriebszuständen kann die Leuchttaste „Störung quittieren“ (93/2) blinken, obwohl es keine „Störung“ zu quittieren gibt, weil eine solche nicht vorliegt. Das kann beim Anfahren der Anlage vorkommen, z. B. bei noch leeren Vorlagebehältern. Bei Minimalstand im Vorlagebehälter blinkt die Leuchttaste „Störung quittieren“ (93/2) ca. 2 Stunden bevor die Anlage auf Störung geht. Während dieser Zeit kann die Dosierlösung noch nachgefüllt werden. Um Störungen vorzubeugen, sind nach jeweils **20 Betriebsstunden oder 1x täglich**, die folgenden Kontrollen durchzuführen:

Umschaltung Vorfilter

1. Wird der Differenzdruck zwischen Vorfilterein- und ausgang zu hoch, schaltet die Anlage automatisch auf den redundanten Filter um.
 - Am SPS-Panel (93/1) wird „Filterbeutel F02 (bzw. F03) erneuern“ angezeigt.
 - Leuchttaste (93/3 bzw. 93/4) des abgeschalteten Vorfilters blinkt.
2. Leuchttaste „Störung quittieren“ (93/2) drücken.
 - Leuchttaste „Störung quittieren“ (93/2) erlischt.
 - Fehlermeldung am SPS-Panel (93/1) erlischt.

Betriebsprotokoll

Folgende Werte sind in das Betriebsprotokoll einzutragen:

Aus der SPS:

- Eingangsdruck Vorfilter
- Eingangsdruck Hauptmodul
- Eingangsdruck Membranen
- Ausgangsdruck Membranen
- Differenzdruck Vorfilter,
- Betriebsstunden

Am Schaltschrank bzw. Standardanzeigen der SPS:

- Trinkwassertemperatur
- Trinkwasserleitfähigkeit
- Trinkwasserfluss

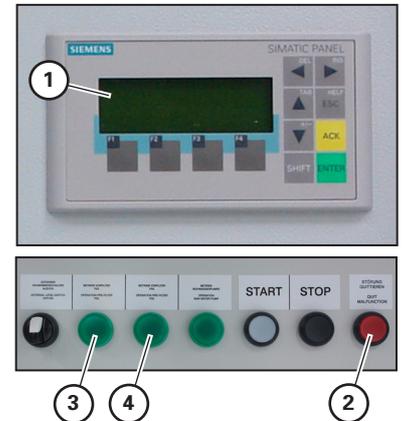


Bild 93

Funktion UV-Lampe

- Am UV-Schaltschrank die grüne LED sichtprüfen.
 → Grüne LED (94/2) leuchtet (Normalbetrieb).
- UV-Leistung (in W/m^2) am Display (94/1) ablesen und in das Betriebsprotokoll eintragen.

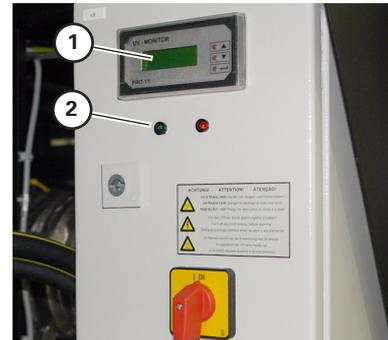


Bild 94

Füllstand Vorlagebehälter Anti-Scalant und Chlorierung

- Füllstand Vorlagebehälter Anti-Scalant (95/1) und Chlorierung (95/2) kontrollieren, ggf. neu anmischen und auffüllen

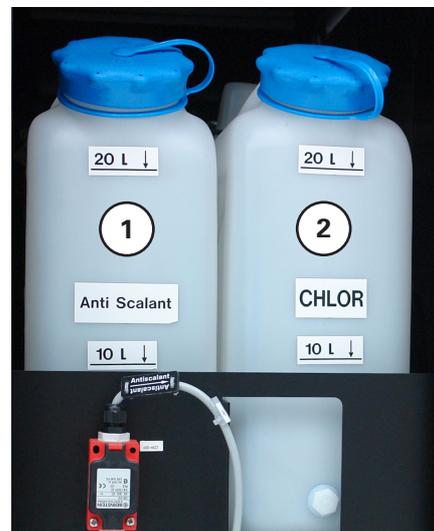


Bild 95 Vorlagebehälter

Lampentest

Nach dem Einschalten des Hauptschalters (96/1) leuchten kurz alle Leuchtmelder (Pfeile Bild 96) zur Überprüfung (Lampentest) auf. Defekten Leuchtmelder ersetzen.

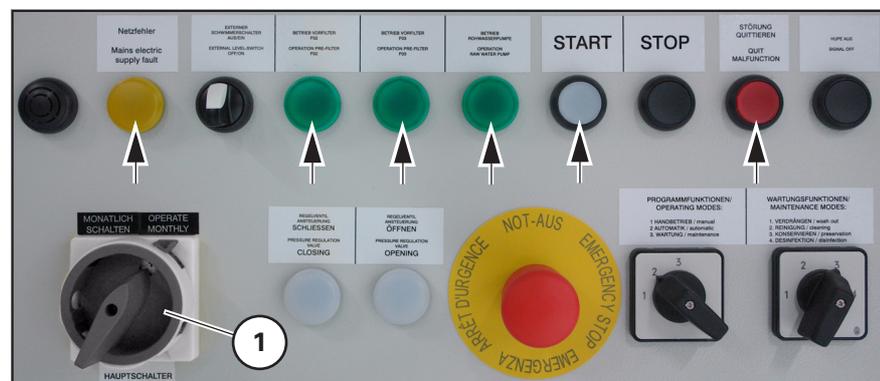


Bild 96 Lampentest

3.7 Winterbetrieb



Für den Winterbetrieb ist eine Beheizung des Wasseraufbereitungssystems notwendig.

Bei Frostgefahr (bis -32 °C) darf die Anlage WTC 1600 nicht ungeschützt im Freien betrieben werden, deshalb:

- Anlage in einer geschützten und beheizten Einrichtung aufbauen,
- ins Freie führende Schlauchleitungen nur mit Schläuchen in elektrisch beheizbarer Ausführung herstellen,
- bei der Inbetriebnahme der WTC 1600 muss die Umgebungs- bzw. Raumtemperatur über (+) 3 °C liegen.



ACHTUNG

Es ist sicherzustellen, dass die mit Wasser gefüllte Anlage, auch in Betriebspausen, durchgehend frostfrei gehalten wird; anderenfalls sind erhebliche Frostschäden zu erwarten.

3.8 Außerbetriebnahme

Die Außerbetriebnahme gemäß nachstehender Abschnitte/Reihenfolge durchführen.

3.8.1 Entleeren von Dosierpumpen und Dosierleitungen

1. Anlage stoppen.
2. Vorlagebehälter (Chlor- und Antiscalant) abklemmen, entleeren und mit sauberem Wasser ausspülen. Dann mit ca. 5 l sauberem Wasser befüllen und wieder anklemmen.



ACHTUNG

Entleertes Medium aus den Behältern Chlor und Anti-Scalant vorschriftsmäßig umweltgerecht entsorgen.

3. Die WTC 1600 im Automatikbetrieb starten.
4. An der Dosierpumpe den Dosierpumpenhub auf 100 % stellen.



ACHTUNG

Dosierpumpenhub (Hublänge) nicht im Pumpenstillstand ändern, andernfalls wird die Dosierpumpe beschädigt.

5. An der Dosierpumpe für Anti-Scalant die Hubfrequenz auf 100 % stellen.
6. Mindestens 2 Minuten betreiben.
7. Vorlagebehälter Chor und „Anti-Scalant“ wieder abklemmen, entleeren und wieder anklemmen.
8. Dosierköpfe der Dosierpumpen und die Entlüftungsschläuche durch Öffnen der Entlüftungsschraube restentleeren.
9. Dosierhub der Dosierpumpe bleibt in der 100%-Stellung.

HINWEIS

Bei Wiederinbetriebnahme wird die 100%-Einstellung nach dem Entlüften wieder in Betriebsstellung gebracht.

10. Anlage stoppen.

3.8.2 Verdrängen

1. Verdrängen gemäß Abschnitt 3.5.1 durchführen.
2. Ggf. Konservierung bzw. Frostschutz gemäß Abschnitt 3.5.3 bzw. 3.5.4 durchführen.

HINWEIS

Bei Frostgefahr Frostschutz und Konservierung gemeinsam durchführen.

3.8.3 Entleeren

1. Ventil V12 (97/3) an der WTC 1600 öffnen.
2. Reinigungsbehälter (97/4) mit „Verdrängen“ entleeren.
3. Frostschutz/Konservierungslösung aus der WTC 1600 durch „Verdrängen“ entfernen.
4. Ventil V15 (97/2) öffnen und restliche Flüssigkeit über Kupplung (97/1) entleeren.
5. Reinigungsbehälter (97/4) leersaugen.
6. Alle Ein- und Ausspeiseschläuche an der WTC 1600 abnehmen.
7. Wasser aus nicht konservierten Anlagenteilen entleeren:
 - An der RO-Armatur an der Kupplung (97/5) für den Rohwasserzulauf einen Ablassschlauch (97/6) anschließen.
8. Die Filtergehäuse über die Kupplungen (97/9) entleeren; dann die Beutelfilter aus den Vorfiltern F02 und F03 (97/8) entnehmen gemäß Abschnitt 3.4.1.1.

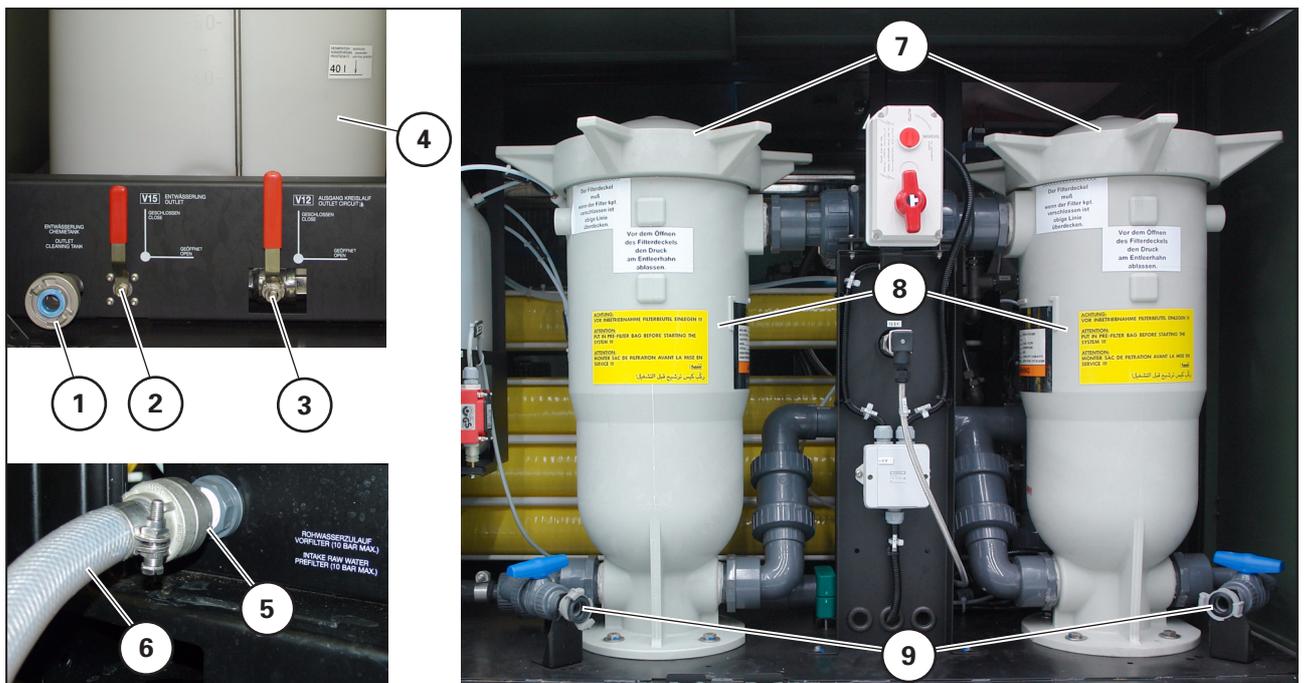


Bild 97



VORSICHT

Um Keimbildung in der Vorfiltereinheit zu verhindern, müssen bei jeder Außerbetriebnahme die Beutelfilter entnommen werden.

9. Die UV-Lampe (98/1) über den Kugelhahn (98/2) der UV-Lampe restentleeren.

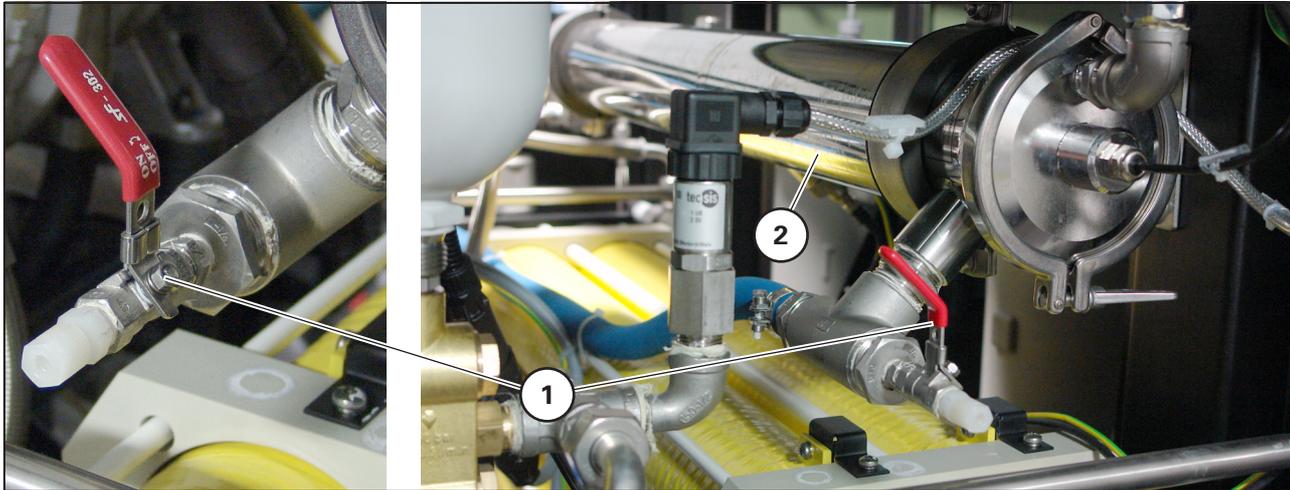


Bild 98 UV-Lampe entleeren

10. Rückschlagventile nach den Vorfiltern F02 und F03 demontieren und entleeren.
11. Permeatleitung entleeren.
12. Handrad double pass öffnen

HINWEIS

Nach Entleeren Ventile aus Hygienegründen wieder schließen.

3.8.4 Abschließende Maßnahmen

1. WTC 1600 von der Stromversorgung trennen.
2. Erdungsanschluss abbauen und verlasten.
3. Alle externen Zubehörteile abbauen, entleeren, reinigen und gemäß Beladungsplan verlasten:
 - Rohwasserpumpe
 - Rohwasser-/Konzentratablaufschräume
 - Trinkwasserschräume
 - alle weiteren losen Komponenten



ACHTUNG

Alle Schläuche möglichst sofort nach dem Abbau in ausgerolltem Zustand zum Trocknen aufhängen. Geschieht das nicht, kann sich in den nassen Schläuchen Schimmel bilden, die Schläuche sind dann unbrauchbar.

4. Gesamte Anlage mit Trinkwasser abspülen.

3.9 Verlastung

- Im Regelfall ist die Anlage WTC 1600 in konservierten/frostgeschützten Zustand zu verlasten (siehe Abschnitte 3.5.3 und 3.5.4).
- Chemikalien nur in den zugelassenen Höchstmengen für die jeweilige Transportart mitführen.
- Zubehör muss fest verstaut und transportsicher befestigt sein. Detaillierte Angaben hierzu enthält das Systemhandbuch zu dessen Ausstattung die WTC 1600 gehört.



ACHTUNG

Bei Luftverlastung:

- den Verzurrplan im anlagenspezifischen Systemhandbuch beachten.
- Geltende nationale/internationale Vorschriften beachten.

4 Störung und Wartung



VORSICHT

Arbeiten an elektrischen Anlagenteilen dürfen nur von einer Elektrofachkraft

4.1 Störung, Ursache und Beseitigung

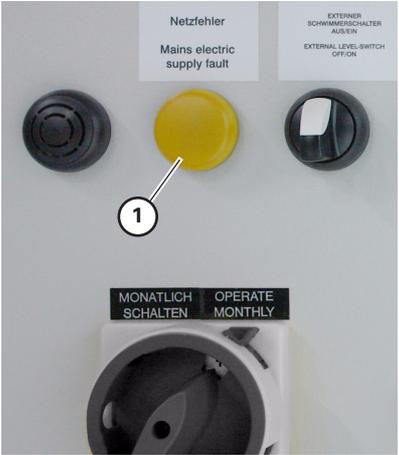
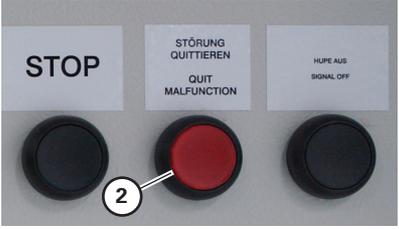
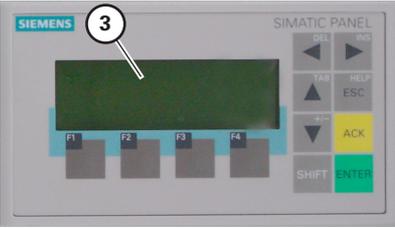


Ist ein elektrischer Verbraucher ohne Funktion, immer erst die zugehörige Sicherung im Schaltschrank prüfen.

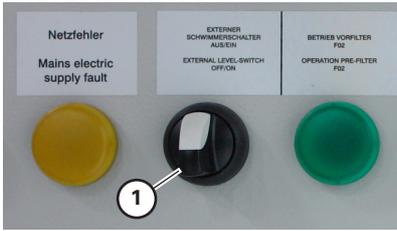
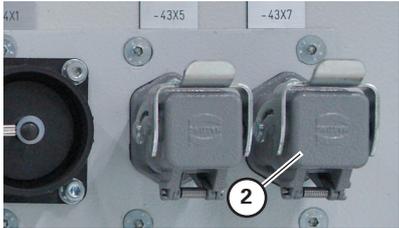
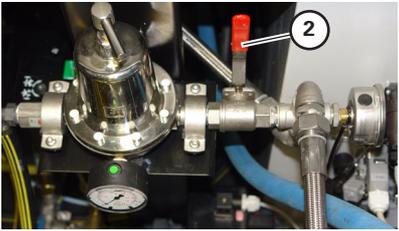
VORSICHT

Löst die Sicherung erneut aus, Betrieb der WTC 1600 einstellen, Fehlersuche und Beseitigung durch Elektrofachkraft.

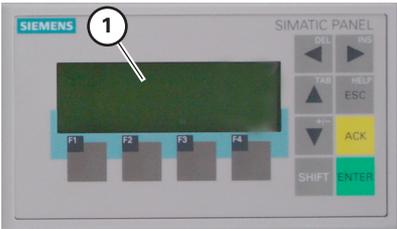
4.1.1 Störung bei Einschaltvorgang

| Störung/Anzeige | Ursache/Anzeige | Beseitigung |
|--|---|---|
| <p>Leuchtmelder Netzfehler (1) leuchtet (gelb)</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Drehfeldrichtung verkehrt • 400-V-Eingang nicht korrekt • Über- bzw. Unterspannung | <ul style="list-style-type: none"> • Beseitigung durch Elektrofachkraft |
| <p>Taste „Störung quittieren“ (2) leuchtet</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Störung laut Anzeige SPS-Panel (3) liegt vor  | <ul style="list-style-type: none"> • Störung beseitigen und Taste (2) „Störung quittieren“ drücken |

4.1.2 Betriebsstörungen

| Störung | Ursache | Beseitigung |
|---|--|--|
| Trinkwasser-, Brauchwasser- oder Konzentratfluss fehlerhaft | Falsches Programm gewählt | • Richtiges Programm starten |
| | Stellung der manuellen Ventile falsch | • Ventilstellung korrigieren |
| Anlage arbeitet mit maximalem Druck, tatsächlicher Trinkwasserfluss weicht stark von SPS-Anzeige ab | Durchflussmesser Trinkwasser defekt | • Durchflussmesser Trinkwasser ersetzen |
| Ausfall des Trinkwasserflusses | Sicherung (XF6) des Trinkwasserausgangsventils hat ausgelöst | • Sicherung (XF6) austauschen. Bleibt die Störung, weiter durch Elektrofachkraft |
| Ausfall des Konzentratflusses | Sicherung (XF5) des Konzentrat- ausgangsventils hat ausgelöst | • Sicherung (XF5) austauschen. Bleibt die Störung, weiter durch Elektrofachkraft |
| Anlage startet nicht im Automatikbetrieb | Schalter (1) Ext. Füllstandmesser am Schaltschrank eingeschaltet, aber Füllstandmesser elektrisch nicht angeschlossen  | • Kabel des TW-Füllstandmessers an der Steckdose (2) Füllstandmessung TW anschließen  Füllstandmesser am Schaltschrank ausschalten |
| Trinkwasserfluss zu niedrig | Konzentratrückführung geöffnet (Ventilhebel in horizontaler (1) Stellung)  | • Anlage ausschalten • Konzentratrückführung schließen (Ventilhebel in vertikaler (2) Stellung)  • Anlage wieder einschalten |

4.1.3 Störungsanzeigen am SPS-Panel

| Displayanzeige SPS-Panel | Ursache | Beseitigung |
|--|---|---|
| <p>Für einen Drucksensor werden am SPS-Panel (1) starke Schwankungen angezeigt</p>  | Anlage regelt sich noch auf den Betriebspunkt | Warten bis Einregelvorgang abgeschlossen ist |
| Störung Steuerungsspannung | Sicherung (8F1) oder (8F4) hat ausgelöst | Sicherung (8F1) oder (8F4) prüfen, ggf. aktivieren. Bleibt die Störung, weiter durch Elektrofachkraft |
| Störung Motorschutz Rohwasserpumpe | Sicherung (4Q1) hat ausgelöst Pumpe beschädigt | Sicherung (4Q1) prüfen, ggf. aktivieren. Bleibt die Störung, weiter durch Elektrofachkraft Pumpe instandsetzen |
| Störung Motorschutz HD-Pumpe Nr. 1 | Sicherung (5Q1) hat ausgelöst Pumpe beschädigt | Sicherung (5Q1) prüfen, ggf. aktivieren. Bleibt die Störung, weiter durch Elektrofachkraft Pumpe instandsetzen |
| Störung Trinkwasserfluss zu niedrig | Durchflussmesser Trinkwasser defekt Elektrokabel am Durchflussmesser oder Schaltschrank lose oder beschädigt | Durchflussmesser Trinkwasser ersetzen Schadstelle reparieren oder Kabel ersetzen |
| Störung Motorschutz HD-Pumpe Nr. 2 | Sicherung (5Q3) hat ausgelöst Pumpe beschädigt | Sicherung (5Q3) prüfen, ggf. aktivieren. Bleibt die Störung, weiter durch Elektrofachkraft Pumpe wechseln bzw. instandsetzen |
| Störung Motortemp. HD-Pumpe Nr. 1 | Motor überhitzt Versorgungsspannung zu niedrig | Anlage abkühlen lassen und erneut starten Versorgungsspannung überprüfen |

| Displayanzeige SPS-Panel | Ursache | Beseitigung |
|---|---|---|
| Störung Motortemp. HD-Pumpe Nr. 2 | Motor überhitzt Versorgungsspannung zu niedrig | Anlage abkühlen lassen und erneut starten Versorgungsspannung über- prüfen |
| Störung: Sicherung Dosierpumpe | <ul style="list-style-type: none"> • Sicherung der Dosierpumpe hat ausgelöst • Störung an einer der beiden Dosierpumpen | <ul style="list-style-type: none"> • Sicherung prüfen, ggf. aktivieren. Bleibt die Störung, weiter durch Elektrofachkraft • Pumpe instandsetzen |
| Störung: Rohwasser- oder Permeattemperatur zu hoch | <ul style="list-style-type: none"> • Rohwasser- oder Permeattemperatur zu hoch • Sensor defekt • Signalumwandler defekt | <ul style="list-style-type: none"> • Geeignete Rohwasserentnahmestelle suchen • Sensor ersetzen • Signalumwandler ersetzen |
| Störung: Rohwasser- oder Permeattemperatur zu niedrig | <ul style="list-style-type: none"> • Rohwasser- oder Permeattemperatur zu niedrig • Sensor defekt • Signalumwandler defekt | <ul style="list-style-type: none"> • Geeignete Rohwasserquelle suchen • Sensor ersetzen • Signalumwandler ersetzen |
| Störung: Eingangsdruck zu niedrig | <ul style="list-style-type: none"> • Vorfilter zu stark verschmutzt • Sensor defekt • Signalumwandler defekt | <ul style="list-style-type: none"> • Vorfilter prüfen, ggf. austauschen • Sensor ersetzen • Signalumwandler ersetzen |
| Störung: Vordruck HD-Pumpen zu niedrig | <ul style="list-style-type: none"> • Vorfilter zu stark verschmutzt | <ul style="list-style-type: none"> • Vorfilter prüfen, ggf. austauschen • Beim Anfahren sind die Schlauchleitungen noch nicht gefüllt |
| Störung: Eingangsdruck zu hoch | <ul style="list-style-type: none"> • Rohwasserdruck zu hoch (Limit siehe SPS-Panel) • Sensor defekt • Signalumwandler defekt | <ul style="list-style-type: none"> • Rohwasserdruck prüfen • Sensor ersetzen • Signalumwandler ersetzen |
| Störung: Vordruck HD-Pumpen zu hoch | <ul style="list-style-type: none"> • Rohwasserdruck zu hoch | <ul style="list-style-type: none"> • Rohwasserdruck prüfen (max. 10 bar) |
| Störung: Membranausgangsdruck zu hoch | <ul style="list-style-type: none"> • Regelung der Anlage arbeitet falsch | <ul style="list-style-type: none"> • Anlage stoppen und neu hochfahren, korrekten Betriebsdruck prüfen. Bleibt der Fehler, weiter durch Kundendienst |

| Displayanzeige SPS-Panel | Ursache | Beseitigung |
|--|---|--|
| Störung Durchfluss gesamt zu hoch | <ul style="list-style-type: none"> • Regelung der Anlage arbeitet falsch | <ul style="list-style-type: none"> • Anlage stoppen und neu hochfahren, korrekten Betriebsdruck prüfen. Bleibt der Fehler, Kundendienstarbeit |
| Eingangsdruck Vorreinigung zu niedrig | <ul style="list-style-type: none"> • Erstinbetriebnahme, Luft in der Anlage • Rohwasserpumpe arbeitet ohne Pumpwasser • Rohwasserpumpe ist nicht tief genug im Wasser, arbeitet ohne Pumpwasser • Rohwasserpumpe defekt • Rohwasserschlauch zu lang oder geknickt • Sensor defekt • Signalumwandler defekt | <ul style="list-style-type: none"> • Anlage neu starten • Rohwasserpumpe während des Betriebs schütteln (eingetaucht) • Luftdruck im Schwimmkörper verringern • Pumpe instandsetzen • Rohwasserschlauch prüfen • Sensor ersetzen • Signalumwandler ersetzen |
| Eingangsdruck Vorreinigung zu hoch | <ul style="list-style-type: none"> • Rohwasserdruck zu hoch (Limit siehe SPS-Panel) • Sensor defekt • Signalumwandler defekt | <ul style="list-style-type: none"> • Rohwasserdruck prüfen Rohwasserpumpe und Vordruckpumpe nur bei geöffnetem Rohwassertank betreiben • Sensor ersetzen • Signalumwandler ersetzen |
| Konzentratdruck zu hoch | <ul style="list-style-type: none"> • Steuerungsfehler • Fehlbedienung im Handbetrieb | <ul style="list-style-type: none"> • Kundendienstarbeit • Ventileinstellungen prüfen |
| Membraneingangsdruck zu hoch | <ul style="list-style-type: none"> • Steuerungsfehler • Fehlbedienung im Handbetrieb | <ul style="list-style-type: none"> • Kundendienstarbeit • Ventileinstellungen prüfen |
| Füllstand Reinigungstank zu niedrig HINWEIS Anzeige erfolgt vor dem Start im Automatikbetrieb: nur für Wartungsfunktionen von Bedeutung | <ul style="list-style-type: none"> • Kein oder zu niedriger Füllstand im Reinigungstank | <ul style="list-style-type: none"> • Anlage kann trotzdem gestartet werden • Reinigungstank füllen |

| Displayanzeige SPS-Panel | Ursache | Beseitigung |
|--|---|---|
| Trinkwasserleitfähigkeit zu hoch HINWEIS In diesem Fall kommt Wasser aus dem Brauchwasserausgang, über dessen weitere Verwendung entschieden werden muss. | Trinkwasserleitfähigkeit über 2400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ oder Leitfähigkeit Trinkwasser größer 10% Leitfähigkeit Rohrwasser Membranen defekt Rohwasserleitfähigkeit zu hoch Konservierung im Trinkwasser (meist parallel Störung UV-Lampe) | Anlage ausschalten Anlage einschalten Membranen ggf. wechseln Geeignete Rohwasserquelle suchen Anlage 15 Minuten betreiben. Wasser verwerfen |
| Filterbeutel F02 erneuern | Vorfilter F02 ist voll | F02 wechseln |
| Filterbeutel F03 erneuern | Vorfilter F03 ist voll | F03 wechseln |
| Störung Differenzdruck Vorfilter | Differenzdruck Vorfilter über 4 bar | Beutelfilter des angezeigten/betroffenen Vorfilters wechseln HINWEIS Ist der gerade aktive Vorfilter voll, schaltet die Anlage unterbrechungsfrei auf den redundanten (nicht aktiven) Vorfilter um, ohne Betriebsunterbrechung. Schaltet die Anlage dann trotzdem ab, ist wahrscheinlich auch der redundante (nicht aktive) Vorfilter voll, weil er nicht rechtzeitig geleert wurde. |
| Stopp durch externen Füllstandmesser | Trinkwasservorratstank maximal befüllt, es fließt kein Trinkwasser ab | Keine Maßnahme erforderlich. Anlage startet automatisch bei Abfluss aus dem Trinkwasservorratstank |

| Displayanzeige SPS-Panel | Ursache | Beseitigung |
|-----------------------------------|---|--|
| Rückhaltewert Membran zu niedrig | Membran verschmutzt oder beschädigt Dichtung zwischen Permeat und Rohwasserleitung (O-Ring) defekt | Membran austauschen Bei neu eingebauter Membran die Membran ausbauen und die O-Ringe tauschen |
| Loader V01 02 00.0233 | Fehler in der SPS | Anlage ausschalten, ca. 10 Sekunden warten und wieder einschalten. Bleibt die Anzeige, weiter durch Kundendienst |
| Andere Störungsmeldung im Display | Ausfall von Sicherungsautomaten | Prüfen des betroffenen Sicherungsautomaten, ggf. aktivieren. Bleibt die Störung, weiter durch Elektrofachkraft |

4.1.4 Störungen an der UV-Lampe

| Störung | Ursache | Beseitigung |
|---|--|---|
| LED „Betrieb“ an UV-Überwachungseinheit leuchtet nicht | <ul style="list-style-type: none"> • Hauptschalter an der UV-Überwachungseinheit ist ausgeschaltet • Sicherung (6F1) hat ausgelöst | <ul style="list-style-type: none"> • Hauptschalter einschalten • Sicherung prüfen, ggf. aktivieren. Bleibt die Störung, weiter durch Elektrofachkraft |
| Leuchtmelder (rot) „Voralarm“ an UV-Überwachungseinheit leuchtet, Display leuchtet gelb | <ul style="list-style-type: none"> • Beläge am Quarzmantel und/oder Lichtsensor | <ul style="list-style-type: none"> • Auf Beläge prüfen, ggf. reinigen |
| Leuchtmelder (rot) „Alarm“ an UV-Überwachungseinheit leuchtet, Display leuchtet rot | <ul style="list-style-type: none"> • Lebensdauer der UV-Strahler (7.500 Betriebsstunden) überschritten • UV-Strahler defekt • Beläge am Quarzmantel und/oder Lichtsensor <p>UV-Strahler zündet nicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasser in Quarzmantel eingedrungen (Schutzrohr defekt) • Steckverbindung UV-Lampenstecker nicht in Ordnung, evtl. Pins oxidiert • Steuerung der UV-Lampe defekt | <ul style="list-style-type: none"> • UV-Strahler der UV-Lampe wechseln • UV-Strahler der UV-Lampe wechseln • Auf Beläge prüfen, ggf. reinigen • UV-Strahler bzw. Einbau des UV-Strahlers prüfen/wechseln • Weiter durch Elektrofachkraft |
| Wasser sickert aus dem Lampengehäuse | <ul style="list-style-type: none"> • O-Ring undicht, nicht korrekt eingesetzt oder falscher O-Ring • Druckring nicht ausreichend festgezogen | <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenbau der Lampe prüfen |

4.1.5 Sonstige Störungen

| | Störung, Fehler | Ursache | Beseitigung |
|---|---|--|---|
| 1 | Geringfügiger Flüssigkeitsaustritt aus der Leckagebohrung der HD-Pumpen | <ul style="list-style-type: none">• Konstruktionsbedingte Leckage der öl- oder wasserseitigen Dichtung | <ul style="list-style-type: none">• Keine Maßnahmen erforderlich, geringer Flüssigkeitsaustritt an den HD-Pumpen ist normal |

4.2 Wartungsplan

| Lfd.Nr. | Prüfstelle/Bezeichnung | Zeitpunkt der Arbeit | Hinweis auf Abschnitt |
|------------------------|--|--|--|
| Gesamte Anlage | | | |
| 1 | Reinigung | bei niedrigem Salzgehalt (RW < 5.000 ppm): wöchentlich | Abschnitt 4.3.1.1 |
| 2 | Oberflächenschutz | bei Brack- und Salzwasser (RW > 5.000 ppm): täglich | Abschnitt 4.3.1.1 |
| | | bei niedrigem Salzgehalt (RW < 5.000 ppm): halbjährlich | Abschnitt 4.3.1 |
| | | bei Brack- und Salzwasser (RW > 5.000 ppm): monatlich | Abschnitt 4.3.1 |
| Hochdruckpumpen | | | |
| 3 | Ölstand kontrollieren | alle 100 Betriebsstunden | Abschnitt 4.3.2.1 |
| 4 | Ölwechsel | alle 3.000 Betriebsstunden | Abschnitt 4.3.2.2 |
| 5 | Druckventil und Saugventil vollständig wechseln, alle Dichtungen im Pumpen- kopf wechseln | alle 3.000 Betriebsstunden | Ersatzteilkatalog |
| Dosierpumpen | | | |
| 6 | Dosierpumpen, Saug- und Druckventile reinigen | bei Dauerbetrieb alle 4 Wochen, bzw. jährlich | |
| 7 | Dosierpumpen, Membrane wechseln | alle 4.000 Betriebsstunden, bzw. jährlich | |
| 8 | Kontrollieren Messung Chlor/pH | mindestens täglich | |
| 9 | Kontrollieren Abnahme der Dosierlösungen | täglich | Falls keine Abnahme, Dosier- pumpen kontrollieren bzw. entlüften |
| RO-Modul | | | |
| 10 | Membranfilter prüfen | wöchentlich | Abschnitt 3.5 |
| 11 | Membranfilter reinigen | alle 4 Wochen oder gemäß Abschnitt 3.5 | Abschnitt 3.5.2 |
| 12 | Membranfilter wechseln | | Abschnitt 4.3.3.1 |
| 13 | Konservierungslösung wechseln | bei Lagerung alle 6 Monate | Abschnitt 3.5.3 |

| Lfd.Nr. | Prüfstelle/Bezeichnung | Zeitpunkt der Arbeit | Hinweis auf Abschnitt |
|---------|---|--|--|
| 14 | Originalverpackte, nicht eingebaute Membranfilter nachkonservieren Verpackung mit Konservierungsdatum und dem Datum der maximalen Lagerzeit (6 Monate ab Konservierung) kennzeichnen. | erstmalig nach 12 Monaten, danach alle 6 Monate | Abschnitt 4.3.3.2 |
| 15 | Vorfilter | siehe Abschnitt 3.4.1.1 | Abschnitt 3.4.1.1 |
| | UV-Anlage | | |
| 16 | Display UV-Schaltschrank prüfen (UV-Leistung) | täglich | Abschnitt 3.6 |
| 17 | Quarzschutzrohr prüfen, ggf. reinigen | nach Anzeige „Voralarm“ (Leuchtmelder rot) an UV-Überwachungseinheit | Gemäß Betriebsanleitung UV-Desinfektionsanlage |
| 18 | Sensor/Sensorfenster prüfen, ggf. reinigen | nach Anzeige „Voralarm“ (Leuchtmelder rot) an UV-Überwachungseinheit | Gemäß Betriebsanleitung UV-Desinfektionsanlage |
| 19 | UV-Leuchtmittel wechseln | alle 7.500 Betriebsstunden bzw.nach Anzeige „Hauptalarm“ (Leuchtmelder rot) an UV-Überwachungseinheit | Gemäß Betriebsanleitung UV-Desinfektionsanlage |
| 20 | UV-Sensor wechseln | alle 15 Monate | Gemäß Betriebsanleitung UV-Desinfektionsanlage |
| | Elektrische Betriebsmittel | | |
| 21 | Prüfung elektrische Klemmverbindungen nachziehen gemäß z. B. DIN 57609 Teil 1/DIN VDE 0113 Teil 1 sowie - empfohlen: Prüfung nach EN 60204/DIN VDE 0113 Teil 1 DIN 57660/DIN VDE 0660 Teil 500 | gemäß nationalen Vorschriften 3 und 12 Monate nach Inbetriebnahme | alle Prüfungen durch Elektrofachkraft |
| 22 | Überspannungsableiter | <ul style="list-style-type: none"> • vor jeder Inbetriebnahme der Anlage • wöchentlich • nachdem die Anlage einem Gewitter unmittelbar ausgesetzt war | Abschnitt 4.3.6 |

4.3 Wartung



VORSICHT

Vor allen Wartungsarbeiten an der Anlage WTC 1600 ist die Anlage abzuschalten und vom Stromanschluss zu trennen.

Die Anlage WTC 1600 in jährlichen Abständen durch einen autorisierten KÄRCHER Vertragshändler überprüfen lassen.



ACHTUNG

Wird bei Wartungsarbeiten Schmutz-/Salzwasser über die Anlage verschleppt, so muss die Anlage intensiv mit sauberem Wasser (aufbereitetes Wasser) gespült werden.

4.3.1 Anlagenreinigung und Oberflächenschutz

Bei Aufbereitung von Brack- und Salzwasser (Salzgehalt > 5.000 ppm) muss die Anlage regelmäßig mit sauberem (aufbereitetem Wasser) Wasser abgespült werden, um Korrosion aller Anlagenteile zu vermeiden. Dies gilt auch für Standorte in unmittelbarer Nähe des Meeres oder ähnlich salzhaltiger Gewässer.

Bei Aufbereitung von Rohwasser mit niedrigem Salzgehalt (< 5.000 ppm) wird dies in ähnlicher Weise gemacht, der Intervall ist entsprechend länger.

Die Anlage wird werkseitig mit einer Konservierungsschicht zum Schutz vor Oberflächenkorrosion ausgeliefert. Diese Schicht nützt sich im Laufe der Zeit ab und muss deshalb periodisch erneuert werden. Die Zeitintervalle sind dem Wartungsplan zu entnehmen.

4.3.1.1 Anlagenreinigung

Zur Reinigung sauberes (aufbereitetes Wasser) verwenden.



VORSICHT

Anlage abschalten und vom Stromanschluss trennen!
Besondere Vorsicht gilt beim Abspülen elektrischer Komponenten. Schaltschrank und UV-Überwachungseinheit nur mit feuchtem Tuch behandeln.



ACHTUNG

Keine Hochdruckreiniger oder vergleichbare Geräte zur Reinigung der Anlage verwenden. Die Anlage nur mit niedrigem Druck (z.B. normale Hauswasserleitung, Druck < 2 bar) abspülen.

Beim Abspülen mindestens 80 cm Abstand zu allen Anlagenteilen einhalten!

Die Anlage von oben nach unten abspülen, d.h. mit den obenliegenden Anlagenteilen beginnen.

Nach intensiver Reinigung, bzw. speziell nach Dekontamination der Anlage, ist der Oberflächenschutz gemäß Abschnitt 4.3.1.2 zu erneuern. Oberflächenschutz nur auf vollständig trockene Anlage auftragen.

4.3.1.2 Oberflächenschutz erneuern

Nach längerer Nutzung und regelmäßiger Spülung der Anlagenteile muss die Oberflächenkonservierung erneuert werden.

Dazu ist das Zubehörset Konservierung (Teile Nr: 2.640-549.0) zu verwenden.



VORSICHT

Anlage abschalten und vom Stromanschluss trennen.

1. Gesamte Anlage reinigen wie unter Abschnitt 4.3.1.1 beschrieben.
2. Anlage trocknen lassen.
3. Konservierungslösung gemäß der Anleitung des „Zubehörsets Konservierung“ anwenden.

4.3.2 HD-Pumpen



VORSICHT

Anlage abschalten und vom Stromanschluss trennen.

4.3.2.1 Ölstandskontrolle der HD-Pumpe

Ölstand im Ölstandsfenster (99/2) der HD-Pumpe kontrollieren.

Bei Bedarf Öl bis zur Oberkante des Ölstandfensters auffüllen, dazu die Schrauben (99/1) des Gehäusedeckels aufschrauben und Öl - SAE 50 einfüllen.

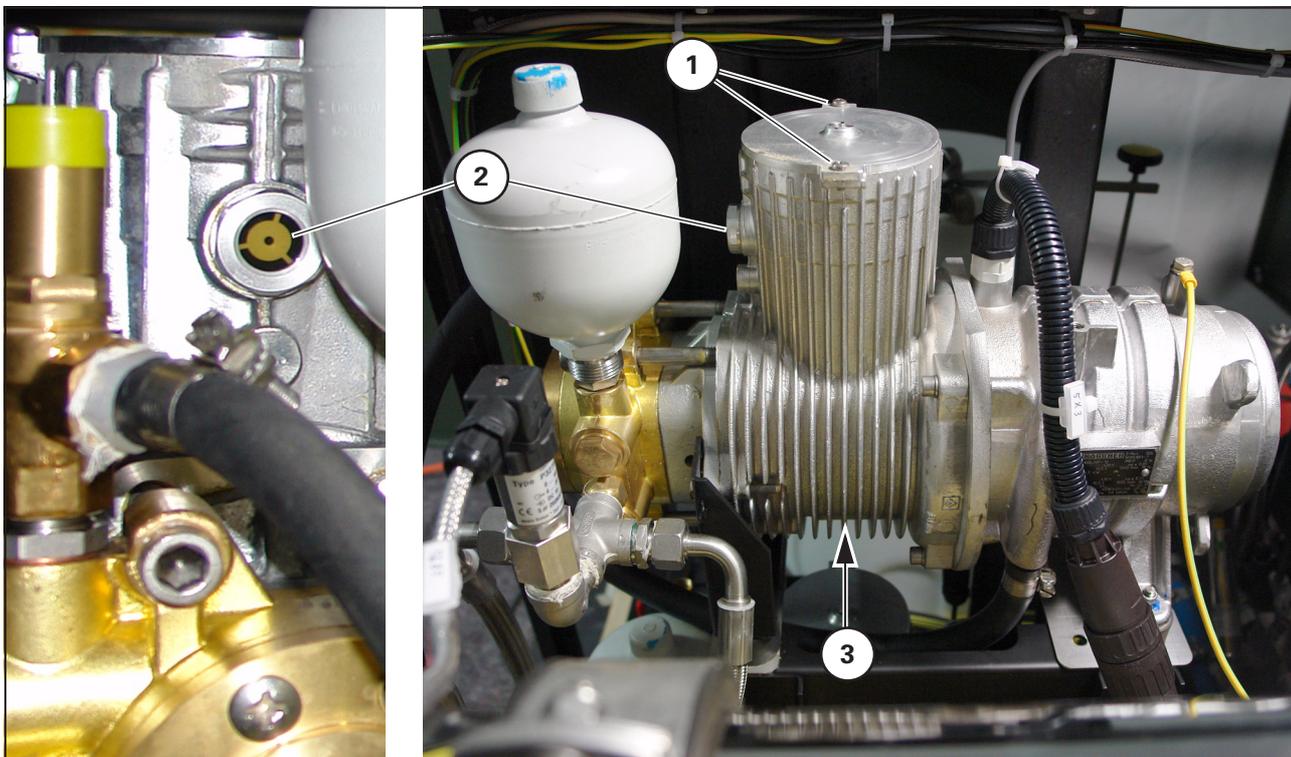


Bild 99 Ölstandkontrolle HD-Pumpe

4.3.2.2 Öl der HD-Pumpe wechseln

- Gehäusedeckel der HD-Pumpe gemäß Abschnitt 4.3.2.1 abnehmen.
- Auffanggefäß (Ölmenge ca. 2 l) unter Ölablassschraube der HD-Pumpe stellen.
- Ölablassschraube (99/3 - Pfeil) aufschrauben und Öl abfließen lassen.
- Ablassschraube und Dichtung reinigen und wieder einschrauben.
- Öl gemäß Abschnitt 4.3.2.1 einfüllen. Dazu die Schrauben (99/1) des Gehäusedeckels aufschrauben und ca. 2 l Öl - SAE 50 einfüllen.

4.3.3 Membranfilter

4.3.3.1 Membranfilter wechseln



VORSICHT

- Anlage abschalten und vom Stromanschluss trennen.
- Anlage vor dem Öffnen der Filtereinheit drucklos machen (Starten der Anlage ohne angeschlossene Rohwassertauchpumpe)! Am Manometer (100/1) prüfen, ob die Anlage druckfrei ist. Ist das nicht der Fall, die Verschraubung langsam lösen, bis der Druck abgelassen ist.
- Das Wasser aus der Anlage ablassen.
- Die Stromversorgung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Alle Muttern an den Endplatten (100/2) der Druckrohre gleichmäßig lösen und abschrauben.
- Endplatten (100/2) abnehmen.
- Verschraubung (100/6) lösen und Metallschlauch (100/7) abziehen.
- Zwei Verschraubungen (100/5) lösen und Rohrbügel (100/4) abnehmen.

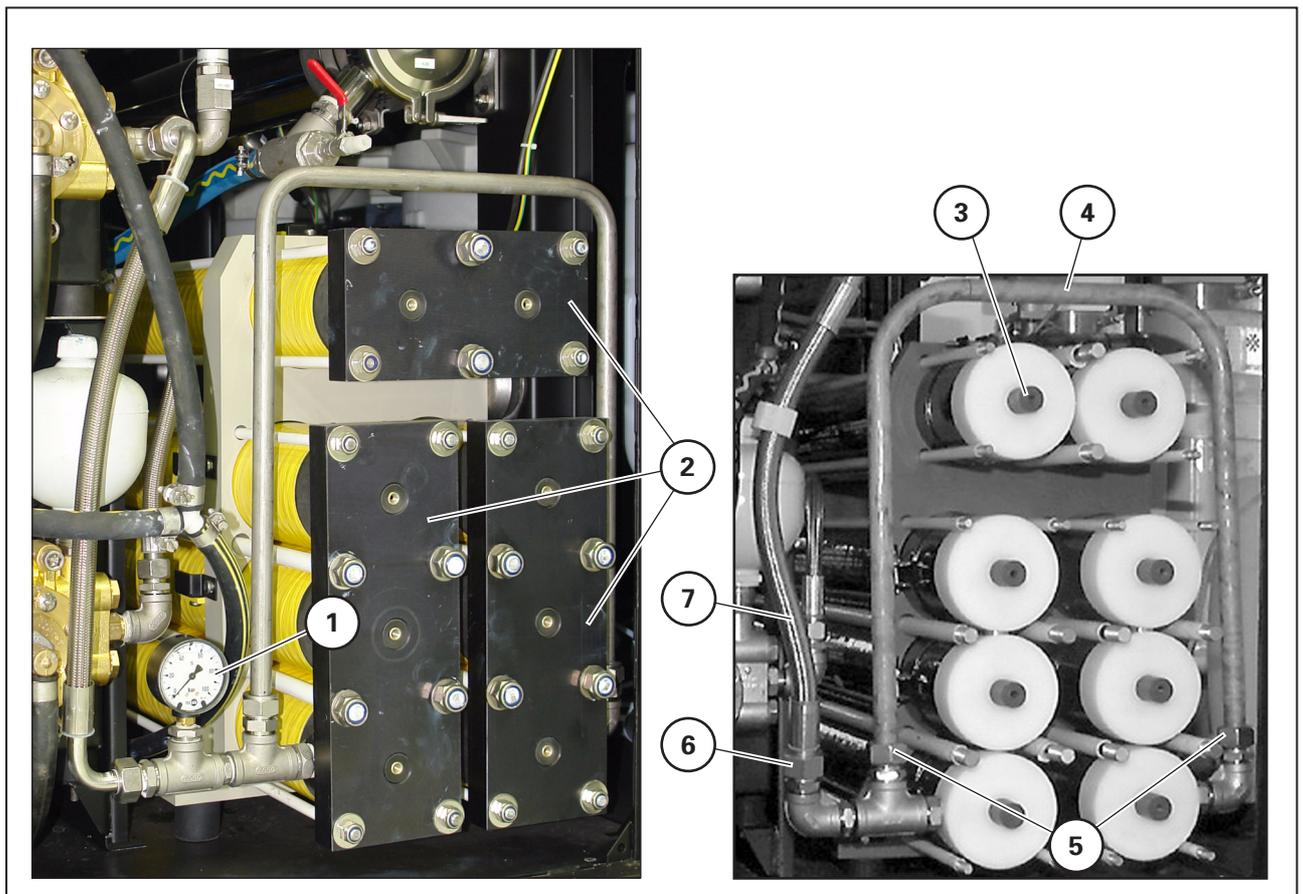


Bild 100 Membranfilter wechseln

- Membranabziehhilfe (101/3) montieren, dazu
 - Abziehhilfe, mit den Abstandsstäben (101/1) voraus, über die paarweise angeordneten Druckrohre stecken.
 - Beide Abziehschrauben bis zur Anschlagmutter (101/2) in das Gewinde der Permeatnippel (100/3) einschrauben.
 - Beide Flügelmutter (101/5) gleichmäßig im Uhrzeigersinn drehen und so die Endkappen (101/4) aus den Druckrohren ziehen.

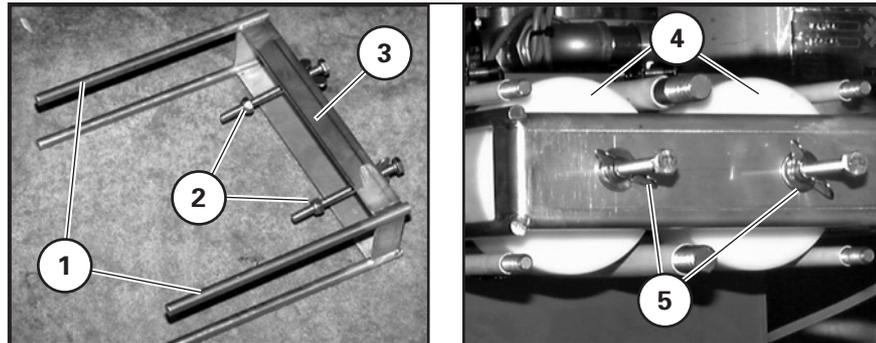


Bild 101

- Die Endkappen der anderen Druckrohre in gleicher Weise abziehen, folgende paarweise Anordnung beachten:

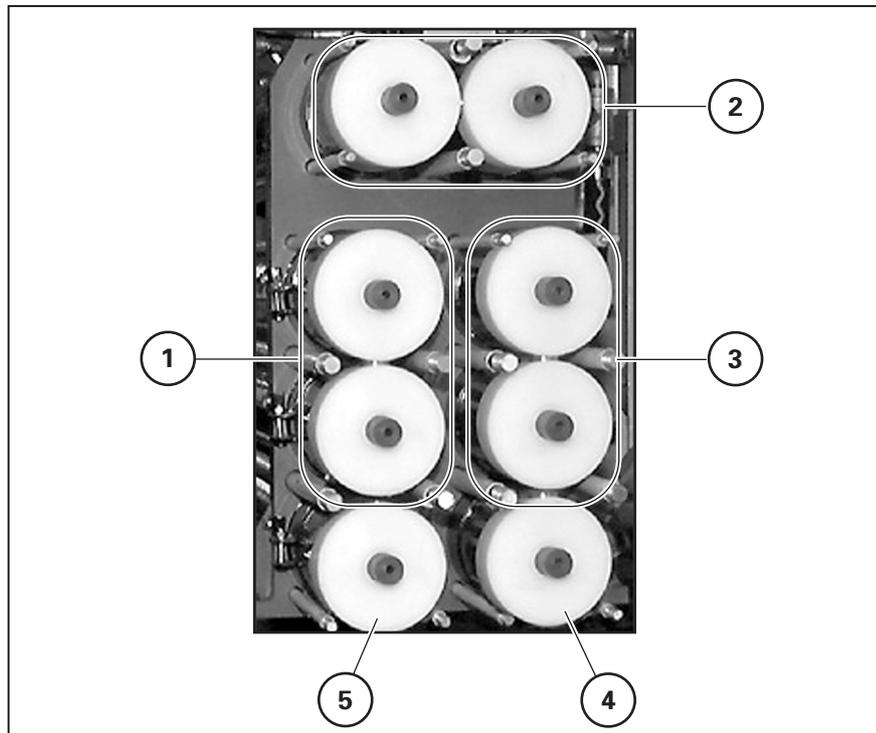


Bild 102

HINWEIS

Die beiden unteren Endkappen (102/4 und 102/5) müssen jeweils einzeln mit der Membranabziehhilfe gezogen werden.

- Die Membranfilter (103/1) einzeln aus den Druckrohren ziehen.

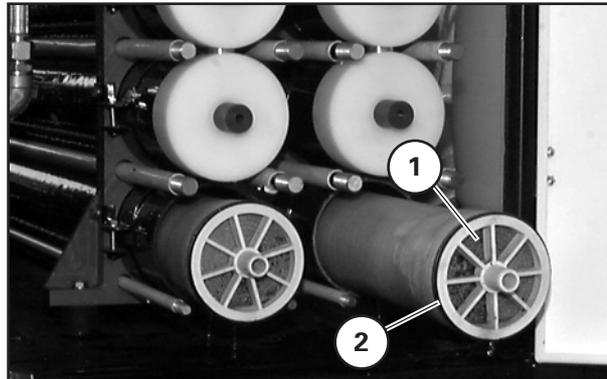


Bild 103

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

HINWEIS

Die Permeatsammelrohre auf Beschädigung prüfen. Permeatsammelrohre und O-Ringe einfetten.

HINWEIS

Lippendichtung (103/2) und O-Ringe an den Endkappen mit geeignetem Fett einstreichen.

**ACHTUNG**

Beim Einbau der Membranfilter muss auf die richtige Lage der Lippendichtung (103/2) geachtet werden, siehe Bild 104.

hi = Lippendichtung hinten

vo = Lippendichtung vorne

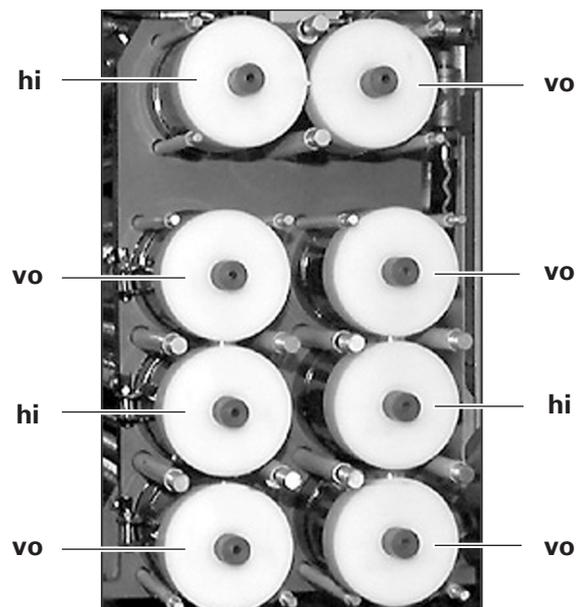


Bild 104

4.3.3.2 Nachkonservierung von nicht eingebauten, originalverpackten Membranen

Originalverpackte Membranen können in ihrer Verpackung bis zu 12 Monate gelagert werden. Als Vorsichtsmaßnahme wird aber auch hier eine Erneuerung der Konservierungslösung nach 6 Monaten empfohlen.

Bei Membranen die bereits nachkonserviert wurden, muss eine Erneuerung dieser Lösung alle 6 Monate erfolgen.



ACHTUNG

Sicherheitshinweise zum Umgang mit Chemikalien beachten. Persönliche Schutzausrüstung benutzen!

HINWEIS

Originalverpackung (doppelte Kunststoffhülle) so aufschneiden, dass die Membranen später wieder in dieser Verpackung eingeschweißt werden können.

1. Membranen aus der Verpackung (105/1) nehmen.

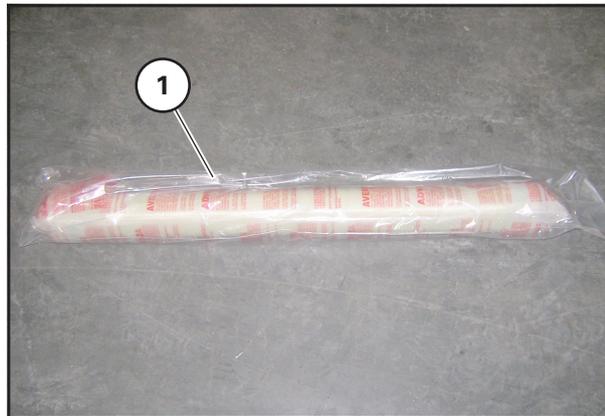


Bild 105 Originalverpackte Membran

2. Lösung zur Nachkonservierung ansetzen (100 g Natriumbisulfit, 2 kg 1,2 Propandiol, auffüllen mit ca. 7,9 l Trinkwasser auf 10 l Gesamtvolumen). Gesamtmenge hängt von der Anzahl der Membranen ab.

HINWEIS

Verbrauchsmaterial ist in Abschnitt 2.6 aufgelistet.

3. Membranen in geeignetem Behältnis 1 Stunde in diese Lösung einlegen.
4. Membranen entnehmen und abtropfen lassen (ca. 2-3 Minuten).
5. Membranen in die Originalverpackung einsetzen und Originalverpackung verschweißen.

HINWEIS

Keine zusätzliche Konservierungslösung in die Verpackung geben! Die Konservierungslösung in den Membranen ist ausreichend!

6. Verpackung mit Konservierungsdatum und dem Datum der maximalen Lagerzeit (6 Monate ab Konservierung) kennzeichnen.

4.3.4 UV-Lampe

4.3.4.1 Strahlerwechsel



VORSICHT

Beim Betrieb der Anlage kommt es zur Erwärmung der Komponenten. Wird unmittelbar nach dem Abschalten ein Strahlerwechsel durchgeführt, ist darauf zu achten, dass der Strahler noch heiß ist!



VORSICHT

Anlage ausschalten und von der Stromversorgung trennen bzw. spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern!

1. Kabelverschraubung **vorsichtig** an der Kappe des Tauchrohres lösen und zurückziehen.
2. Schutzkappe mit leichter Drehbewegung vom Strahlerkopf abziehen.



VORSICHT

Verletzungsgefahr beim Brechen des Quarzrohres!

3. Strahler vorsichtig (Bruchgefahr!) herausziehen und vom Steckkontakt lösen. Strahler **vorsichtig** ablegen.

HINWEIS

Es wird empfohlen, auch bei einem Strahlerwechsel den Durchfluss durch den Reaktor zu unterbrechen.



ACHTUNG

Ein plötzliches Herabfallen des Strahlers kann zur Zerstörung des Tauchrohres führen!

4. Neuen Strahler an einem Ende (nicht am Glas) umfassen. Direkte Berührung mit dem Quarzmaterial sollte vermieden werden. Dies kann zu einer Verschmutzung des Strahlers führen und damit zu einer Beeinträchtigung der Funktion. Verschmutzungen auf dem Strahler brennen sich in das Quarzglas ein.
5. Einbau des Strahlers: Den neuen Strahler mit dem 4-Stiftstecker fest verbinden.



ACHTUNG

Das Steckerbild ist nicht quadratisch, d. h. eine axiale 90°-Drehung kann notwendig sein!

6. Strahler geradlinig in das Tauchrohr einführen und **vorsichtig** auf dem Boden des Tauchrohres aufsetzen.
7. Schutzkappe wird mit gelockerter Kabelverschraubung mittels Drehbewegung auf den Tauchrohrflansch aufgebracht.
8. Strahlerkabel fixieren, Kabelverschraubung bis zum festen Haften des Kabels anziehen.
9. Kontrolle auf Dichtheit und feste Schraubverbindungen.
10. Inbetriebnahme des Gerätes; Funktionstest der Anlage kann durchgeführt werden.



Vor der Wiederinbetriebnahme des Gerätes muss sichergestellt sein, dass alle Verschraubungen und Anbindungen montiert sind und somit keine UV-C-Strahlung an Haut und Augen gelangen kann.

4.3.4.2 Reinigung und Wechsel des Tauchrohres



VORSICHT

Beim Betrieb der Anlage kommt es zur Erwärmung der Komponenten. Wird unmittelbar nach dem Abschalten ein Tauchrohrwechsel durchgeführt, ist darauf zu achten, dass der Strahler noch heiß ist!



VORSICHT

Anlage ausschalten und von der Stromversorgung trennen bzw. spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern!

Bei der Reinigung ist wie folgt vorzugehen:

1. Strahler gemäß Abschnitt 4.3.4.1, Arbeitsschritte 1 - 3, ausbauen.
2. Durchfluss unterbrechen und Anlage drucklos machen.
3. Tri-Clamp-Verbindung lösen/entfernen. Das Tauchrohr bewegt sich durch den Federdruck nach oben.



VORSICHT

Verletzungsgefahr beim Brechen des Quarzrohres!

4. Tauchrohr vorsichtig aus dem Reaktor herausnehmen und reinigen bzw. wechseln.

4.3.5 Dosierpumpen und Impfarmatur

4.3.5.1 Saug- und Druckventile reinigen

Vorgehensweise bei Standardventil DN 4, federbelastet:

1. Ventil herausschrauben.
2. Mit dünnem Drahtstift (oder z. B. Büroklammer) das Ventil-Innenteil (106/1) in Fließrichtung (siehe Pfeilmarkierung am Ventilkörper (106/2) **vorsichtig** herausdrücken.
3. Innenteil zerlegen: O-Ringe (106/3), Kugelkäfig (106/4), Feder (106/5), Kugel (106/6), Sitz (106/7)
4. Einzelteile reinigen, ggf. ersetzen.
5. Ventil wieder zusammenbauen und einschrauben.

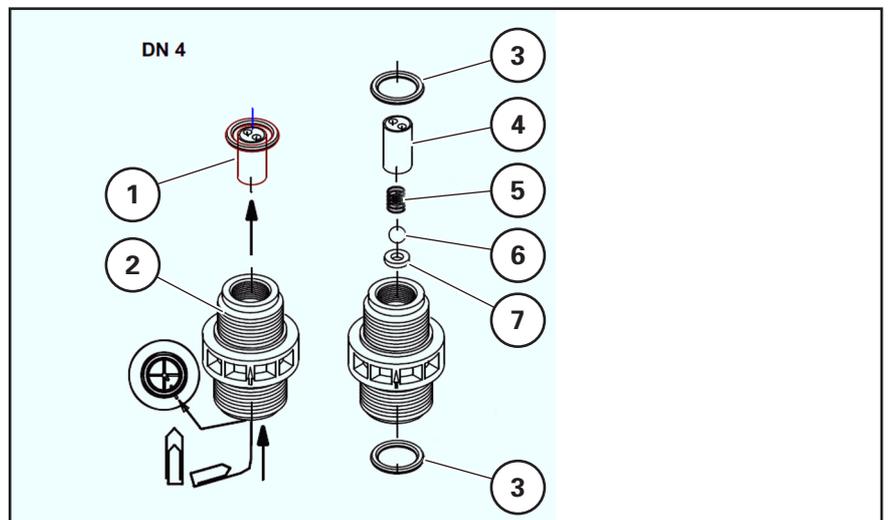


Bild 106 Standardventil DN 4, federbelastet



ACHTUNG

Fließrichtung (Pfeil) beachten! Ventil nur von Hand festziehen (Gefahr durch Beschädigung!)

4.3.5.2 Dosierpumpenmembran auswechseln



ACHTUNG

Hublängenverstellknopf (107/2) nur bei laufender Pumpe verändern, andernfalls wird die Pumpe beschädigt. Manuellen Betrieb der Pumpe durch Betätigung der Taste „Hand“ (107/1).

HINWEIS

Stellung des Hublängenverstellknopfs (107/2) notieren.

1. Hublängenverstellknopf (107/2) auf 100% stellen.
2. Vier Schrauben M6 am Dosierkopf lösen und Dosierkopf abnehmen.

3. Membran nach links herausschrauben.
4. Ggf. Dichtmembrane, Zwischenring und Stützscheibe wieder anbringen.
5. Neue Membran (Bestell-Nr. 6.762-172.0) einschrauben.
6. Durch Ein-/Ausschalten der Netzspannung Stößel auf Position „Ende Saughub“ bringen.
7. Dosierkopf aufsetzen und Schrauben über Kreuz anziehen (Drehmoment 4 Nm).
8. Hublängenverstellknopf (107/2) in notierte Stellung zurückstellen.
9. Pumpe gemäß Abschnitt 3.4.1.2 entlüften und in Betrieb nehmen.
10. Dosierkopfschrauben nach 48 Stunden Betrieb nachziehen (Drehmoment 4 Nm).

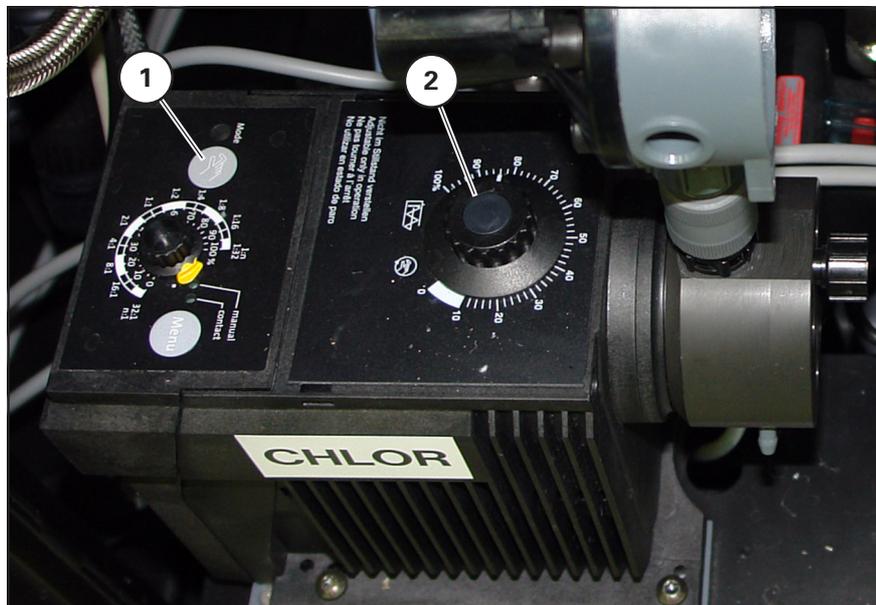


Bild 107 Dosierpumpe

HINWEIS

Bleibt das Hublängenstellrad (107/2) nicht in der vorgewählten Einstellung sitzt es möglicherweise nicht mehr fest die am Hublängenstellrad befindliche Kappe abnehmen und die darunter liegende Schraube fixieren.

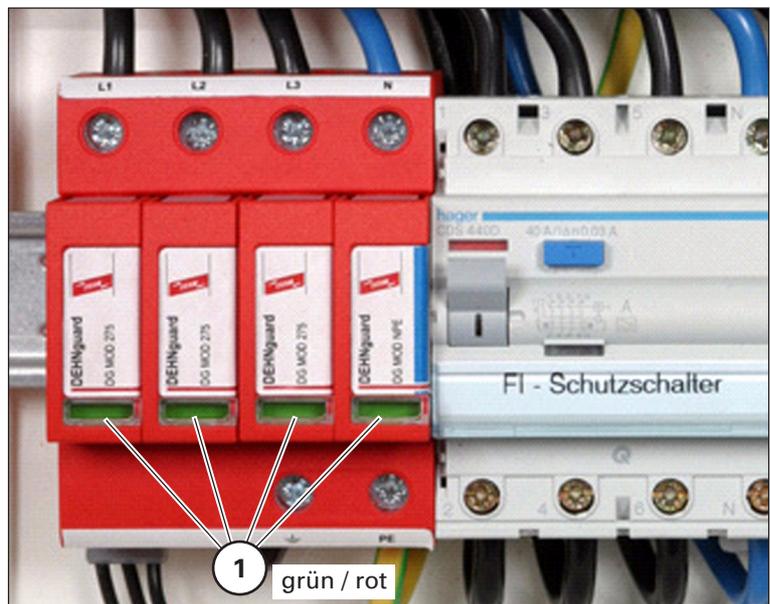
4.3.6 Überspannungsableiter

Vor jeder Inbetriebnahme der Anlage, wöchentlich und nachdem die Anlage einem Gewitter unmittelbar ausgesetzt war, sind die Überspannungsableiter auf Funktion zu überprüfen.

4.3.6.1 230-V-Überspannungsableiter

Hierzu den Schaltschrank öffnen und bei den Überspannungsableitern die Anzeigefelder (Fenster) (108/1) prüfen:

- Anzeigefeld grün: Überspannungsableiter funktionsfähig.
- Anzeigefeld rot: Überspannungsableiter nicht mehr funktionsfähig.



grün = Überspannungsableiter funktionsfähig
 rot = Überspannungsableiter nicht mehr funktionsfähig

Bild 108 230-V-Überspannungsableiter



ACHTUNG

Bei nicht funktionsfähigen Überspannungsableitern (Anzeigefeld (108/1) ist rot) ist bei weiterem Betrieb der Anlage der Überspannungsschutz von Bauteilen nicht mehr gegeben. Überspannungsableiter daher unverzüglich austauschen.

4.3.6.2 24-V-Überspannungsableiter

Die Funktion der 24-V-Überspannungsableiter (109/1) ist zu messen. Dazu mit einem Ohmmeter an den Klemmen (109/2) und (109/3) den Durchgang prüfen. Zeigt das Ohmmeter Durchgang an, ist der Überspannungsableiter funktionsfähig. Zeigt das Ohmmeter keinen Durchgang an, ist der 24-V-Überspannungsableiter nicht mehr funktionsfähig.



ACHTUNG

Bei nicht funktionsfähigen 24-V-Überspannungsableitern ist bei weiterem Betrieb der Anlage der Überspannungsschutz von Bauteilen nicht mehr gegeben. Überspannungsableiter daher unverzüglich austauschen.

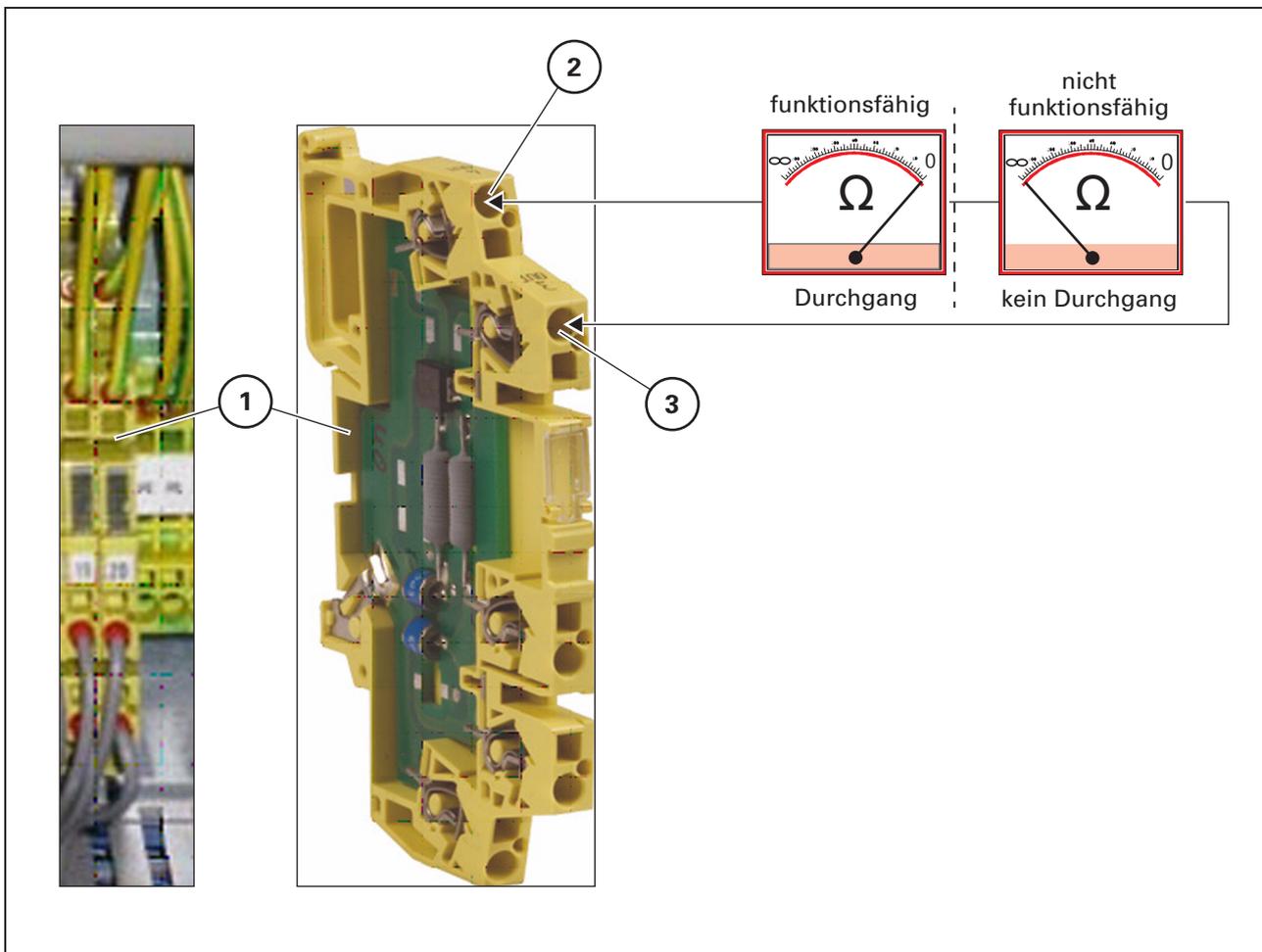


Bild 109 24-V-Überspannungsableiter

4.4 Instandsetzung

4.4.1 Pumpe austauschen

Vorgehensweise



VORSICHT

Lebensgefahr! WTC vor Beginn der Arbeiten ausschalten.

1. Die Stecker (110/1) und (110/3) aufschrauben und ziehen.
2. Die Erdungsschraube (110/2) lösen und das Erdungskabel abnehmen.
3. Die Schlauchklemmen (110/3) lösen und Schlauch abziehen.
4. Die Schlauchklemme (110/7) am Überdruckventil lösen und den Schlauch abziehen.
5. Die Muttern (110/8) abschrauben und die Hochdruckleitungen abnehmen.
6. Vier Muttern (110/6) am Gestell der Pumpe abschrauben.
7. Pumpe austauschen.
8. Verteiler (110/9) am Pumpenkopf abschrauben.

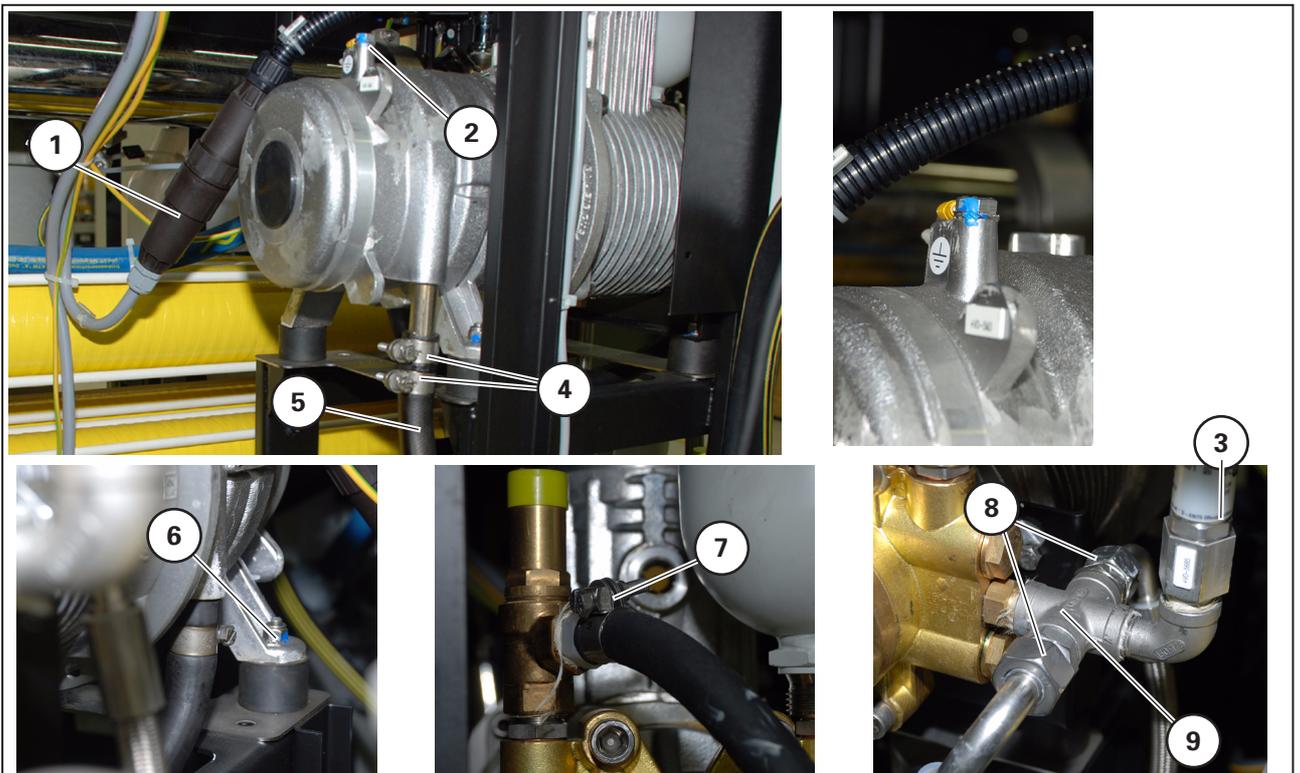


Bild 110

9. Einbauen in umgekehrter Reihenfolge.
10. Ölstand prüfen.

4.4.2 Dosierpumpe austauschen

Vorgehensweise



VORSICHT

Lebensgefahr! Die Stromversorgung des WTC vor Beginn der Arbeiten trennen.

1. Anschlussstecker am Schaltschrank entriegeln und ziehen.
2. Saugschlauch (111/2) und Druckschlauch (112//3) lösen und abnehmen.
3. Druckhalteventil (112//1) an der Dosierpumpe abschrauben.
4. Befestigungsschrauben (111/1) abschrauben.
5. Dosierpumpe austauschen und in umgekehrter Reihenfolge einbauen.
6. Dosierpumpe gemäß Abschnitt 3.4.1.2 entlüften und in Betrieb nehmen.

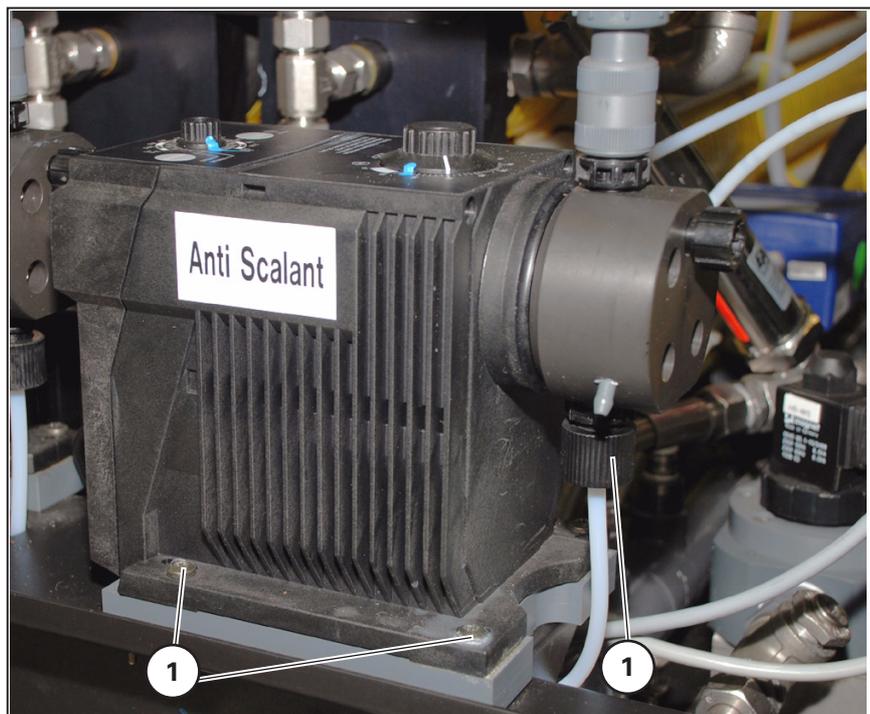


Bild 111 Dosierpumpe

4.4.3 Druckhalteventil austauschen

Vorgehensweise



VORSICHT

Lebensgefahr! WTC vor Beginn der Arbeiten ausschalten.

HINWEIS

Die Einbaurichtung der Druckhalteventile beachten!
Beim Druckhalteventil der Dosierpumpe Chlor, muss der Richtungspfeil (112/1) auf dem Ventil nach oben zeigen.

HINWEIS

Die Einbaurichtung der Druckhalteventile beachten!
Beim Druckhalteventil der Dosierpumpe Anti Scalant, muss der Richtungspfeil (112/2) auf dem Ventil nach unten zeigen.

1. Druckschlauch (112/3) lösen und abnehmen.
2. Druckhalteventil (112/1, 112/2) an der Pumpe abschrauben.
3. Das Druckhalteventil austauschen und in entsprechender Einbaurichtung einbauen.

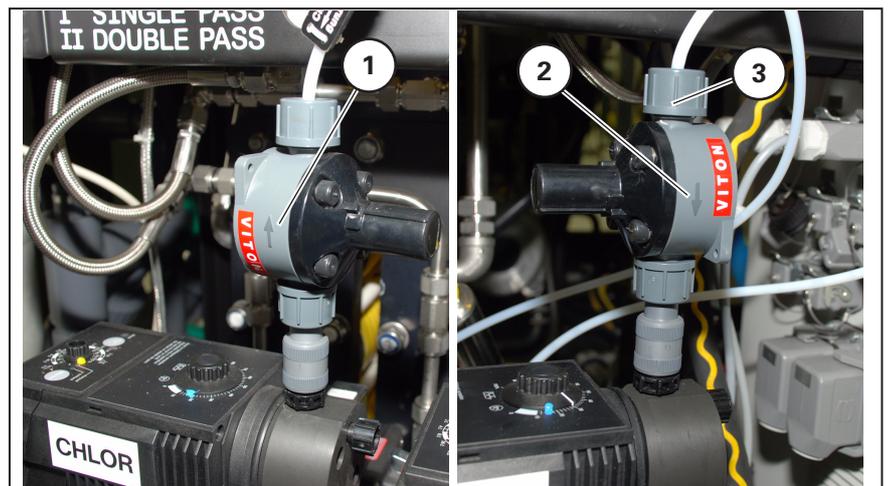


Bild 112 Druckhalteventile

4.4.4 Rohre am Vorfilter austauschen

Vorgehensweise



VORSICHT

Lebensgefahr! WTC vor Beginn der Arbeiten ausschalten.

ACHTUNG

Die Rohre müssen frei von Flüssigkeit sein.

1. Die Rohre an den Verschraubungen aufschrauben.
2. Die Rohre austauschen und festschrauben.

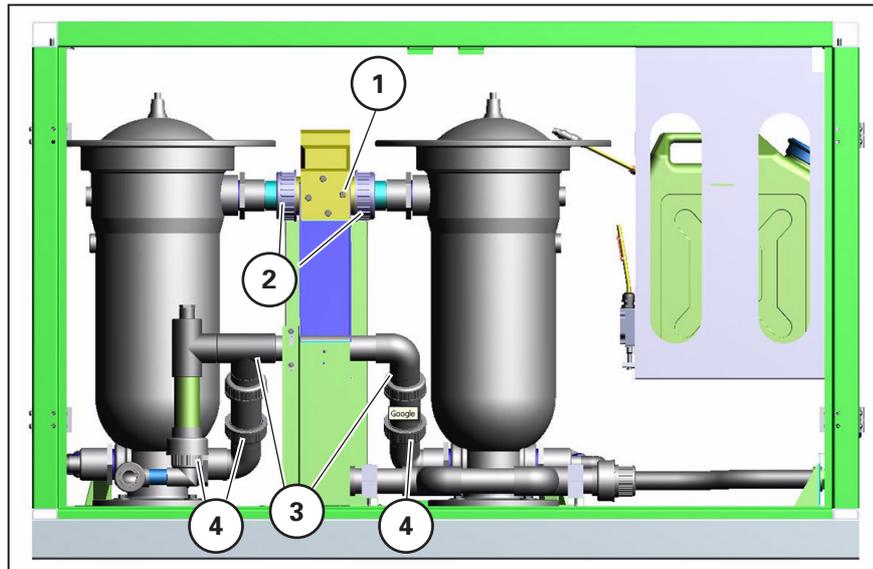


Bild 113

Armatur Rohrwasser (113/1)

1. Eingangsdrucksensor (8/3) ausstecken.
2. Rohrleitung am Umschaltventil (8/3) und am Rohrwassereingang abschrauben.
3. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Amatur Filtrat (113/3)

1. Rohrleitung an den Verschraubungen (113/4) abschrauben und austauschen.

4.4.5 Armatur Eingang WTC

**VORSICHT**

Lebensgefahr! WTC vor Beginn der Arbeiten ausschalten.

1. Stecker (114/5) aufschrauben und ziehen.
2. Stecker (114/2 und 114/11) lösen und ziehen.
3. Schlauchklemme (114/3) lösen und Schlauch abziehen.
4. Schlauchklemme (114/4) lösen und Schläuche abziehen.
5. Impfstelle (114/6) herausdrehen.

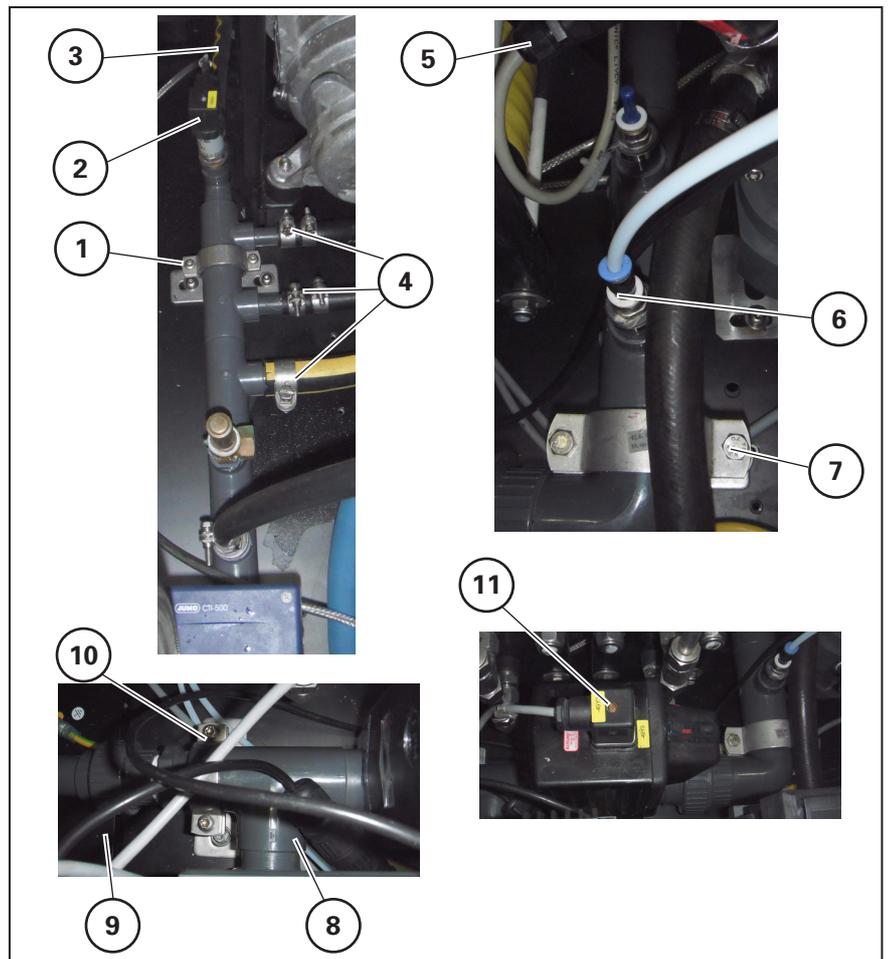


Bild 114

6. Verschraubung (114/8) Rohrwasser eingang lösen.
7. Verschraubung (114/9) lösen.
8. Schrauben (114/1), (114/7), (114/10) an den Halteschellen abschrauben und Halteschellen öffnen.
9. Die Armatur austauschen und in umgekehrter Reihenfolge wieder montieren.

4.4.6 Armatur Permeat austauschen

Vorgehensweise



VORSICHT

Lebensgefahr! WTC vor Beginn der Arbeiten ausschalten.

1. Den Stecker (115/1) aufschrauben und ziehen.
2. Die Schlauchklemmen (115/3) lösen und die Schläuche abziehen.
3. Den Sensor (115/4) abschrauben.
4. Die Impfstelle (115/5) herausdrehen.
5. Die Schrauben (115/2) abschrauben.
6. Die Schrauben (115/6) an den Halteschellen abschrauben und Halteschelle öffnen.
7. Die Armatur austauschen und in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

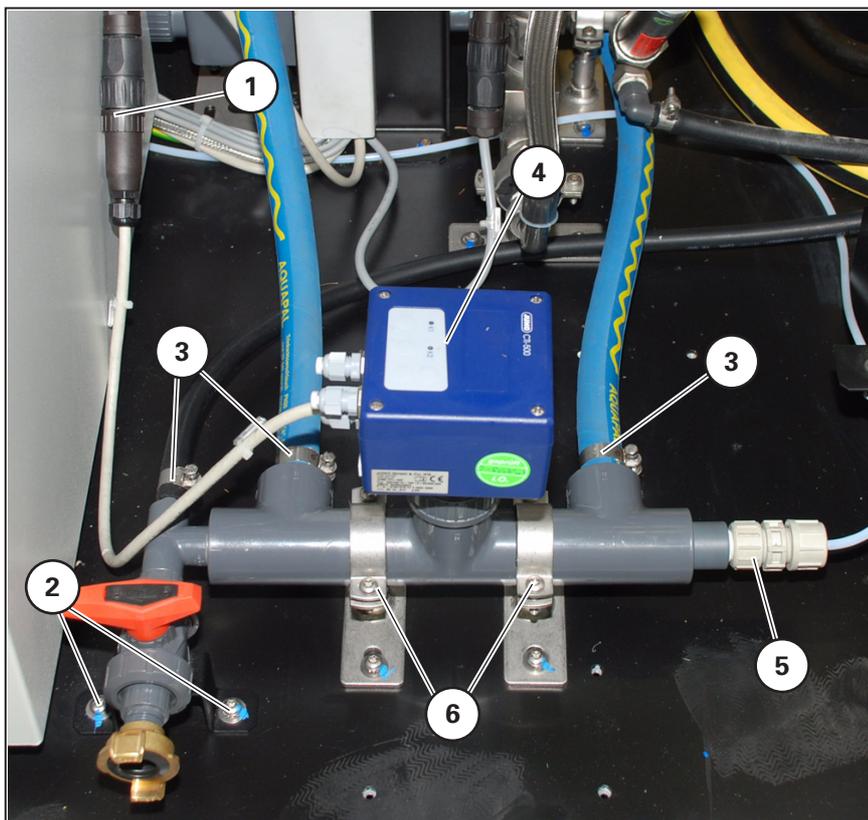


Bild 115

4.4.7 Armatur Ausgang-Permeat austauschen

Vorgehensweise



VORSICHT

Lebensgefahr! WTC vor Beginn der Arbeiten ausschalten.

1. Den Stecker (116/2) abnehmen.
2. Die Mutter (116/1) abschrauben.
3. Die Schlauchklemme (116/4) lösen und den Schlauch abziehen.
4. Die Schlauchklemme (116/6) lösen und Schlauch abziehen
5. Die Schrauben (116/3) an der Halteschelle abschrauben und Halteschelle öffnen.
6. An der Halteplatte (116/5) die Schrauben abschrauben, die Armatur austauschen und in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

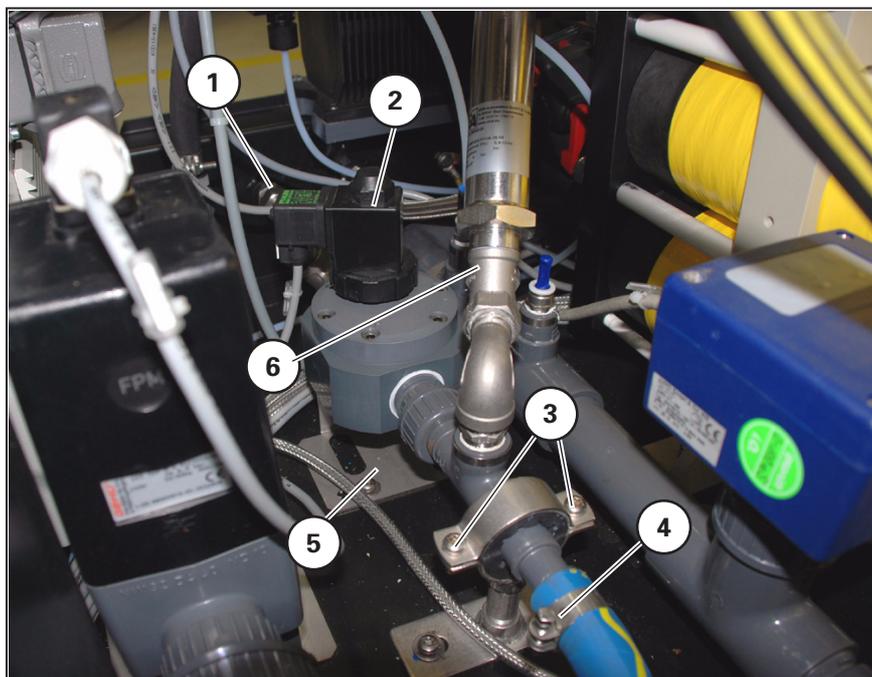


Bild 116

4.4.8 Armatur Konzentrat austauschen

Vorgehensweise



VORSICHT

Lebensgefahr! WTC vor Beginn der Arbeiten ausschalten.

1. Die Stecker (117/1) und (117/2) aufschrauben und ziehen.
2. Die Schlauchklemme (117/3) lösen und den Schlauch abziehen.
3. Den Edelstahlschlauch (117/4) abschrauben.
4. Die Schrauben an den Halteschellen (117/5) und (117/6) abschrauben und öffnen.
5. Die Verschraubung Konzentratausgang lösen.
6. An der Halteplatte (117/7) die Schrauben abschrauben, die Armatur austauschen und in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

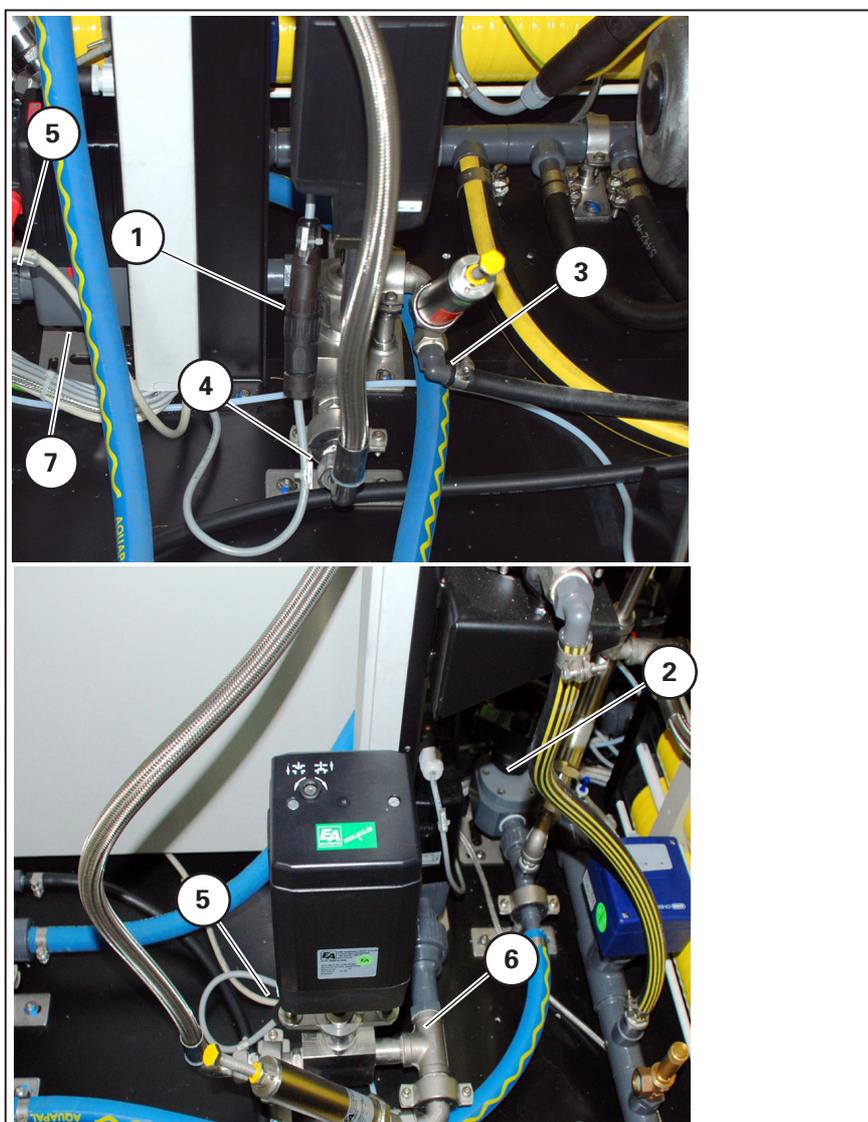


Bild 117

4.4.9 Schaltkasten austauschen

Vorgehensweise



VORSICHT

Lebensgefahr! WTC vor Beginn der Arbeiten ausschalten.

1. Sämtliche Stecker (118/2) entriegeln und ziehen, die am Schaltkasten angeschlossen sind.
2. Sämtliche Steckeraufnahmen (118/1) links vom Schaltschrank entriegeln und ziehen.
3. Die Befestigungsschrauben auf der rechten Seite des Schaltschranks (118/5) abschrauben.
4. Die Muttern auf der Unterseite des Schaltschranks (118/4) abschrauben.
5. Den Schaltschrank austauschen und in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

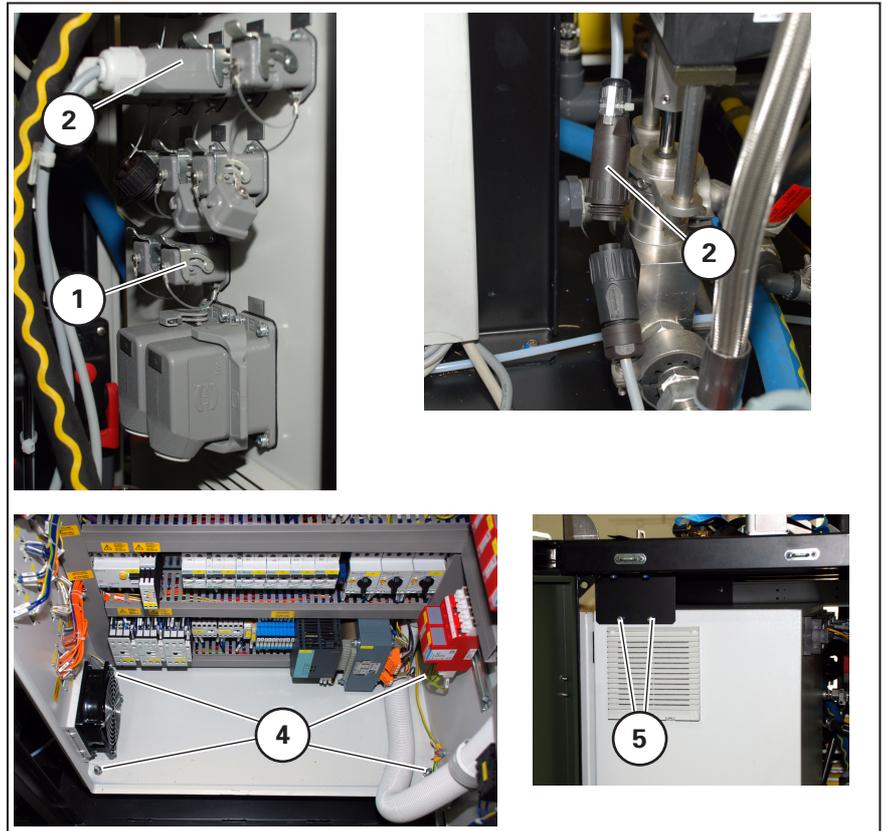


Bild 118

6. Funktionsprüfung vornehmen abhängig von der Lagerzeit des Schaltschranks ist ggf. die Wiederholungsprüfung nach BGV A3 durchzuführen.

5 Salzgehalt von Wässern

Mengenangaben über im Wasser vorhandene Inhaltsstoffe erfolgen in verschiedenen Einheiten, so dass eine Umrechnung in die Maßeinheiten der Anlage notwendig ist.

Bei der WTC 1600 wird über die stetige Messung der Leitfähigkeit auf des Vorhandensein von Salzionen geschlossen.

Die Angabe der Leitfähigkeit gibt Aufschluss über die im Wasser gelösten Salze, so dass dadurch eine quantitative Information über die Inhaltsstoffe gegeben ist.

Als Grenze für die Trinkbarkeit eines Wassers ist hier der Leitfähigkeitswert von 2.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ anzusehen (WHO-Grenzwert), d.h. Wässer mit höheren Leitwerten sind entsprechend dieser Definition als ungeeignet einzustufen.

HINWEIS Die Leitfähigkeitsgrenzen sind länderspezifisch und können von dem oben genannten Wert abweichen.

Die folgende Tabelle ermöglicht eine Abschätzung, um von ppm auf $\mu\text{S}/\text{cm}$ zu schließen.

Umrechnungstabelle $\mu\text{S}/\text{cm}$ – ppm

| $\mu\text{S}/\text{cm}$ | ppm | $\mu\text{S}/\text{cm}$ | ppm | $\mu\text{S}/\text{cm}$ | ppm | $\mu\text{S}/\text{cm}$ | ppm | $\mu\text{S}/\text{cm}$ | ppm | $\mu\text{S}/\text{cm}$ | ppm |
|-------------------------|-----|-------------------------|-----|-------------------------|-----|-------------------------|-----|-------------------------|-----|-------------------------|-----|
| 10 | 5 | 180 | 85 | 340 | 165 | 500 | 247 | 670 | 333 | 830 | 414 |
| 20 | 9 | 190 | 90 | 350 | 171 | 510 | 252 | 680 | 338 | 840 | 419 |
| 30 | 14 | 200 | 95 | 360 | 176 | 520 | 257 | 690 | 343 | 850 | 424 |
| 40 | 19 | 210 | 100 | 370 | 181 | 530 | 262 | 700 | 348 | 860 | 429 |
| 60 | 28 | 220 | 105 | 380 | 186 | 550 | 272 | 710 | 353 | 870 | 434 |
| 70 | 33 | 230 | 110 | 390 | 191 | 560 | 277 | 720 | 358 | 880 | 439 |
| 80 | 38 | 240 | 115 | 400 | 196 | 570 | 282 | 730 | 363 | 890 | 444 |
| 90 | 42 | 250 | 120 | 410 | 201 | 580 | 287 | 740 | 368 | 900 | 449 |
| 100 | 47 | 260 | 125 | 420 | 206 | 590 | 292 | 750 | 373 | 910 | 454 |
| 110 | 52 | 270 | 130 | 430 | 211 | 600 | 297 | 760 | 378 | 920 | 459 |
| 120 | 57 | 280 | 135 | 440 | 216 | 610 | 302 | 770 | 383 | 930 | 464 |
| 130 | 61 | 290 | 140 | 450 | 221 | 620 | 307 | 780 | 388 | 940 | 469 |
| 140 | 66 | 300 | 145 | 460 | 226 | 630 | 312 | 790 | 393 | 950 | 474 |
| 150 | 71 | 310 | 150 | 470 | 231 | 640 | 317 | 800 | 399 | 960 | 480 |
| 160 | 75 | 320 | 155 | 480 | 236 | 650 | 323 | 810 | 404 | 970 | 485 |
| 170 | 80 | 330 | 160 | 490 | 241 | 660 | 328 | 820 | 409 | 980 | 490 |

| µS/cm | ppm | µS/cm | ppm | µS/cm | ppm | µS/cm | ppm | µS/cm | ppm | µS/cm | ppm |
|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| 990 | 495 | 1700 | 856 | 2600 | 1315 | 4500 | 2356 | 7800 | 4206 | 12000 | 6607 |
| 1000 | 500 | 1725 | 868 | 2650 | 1344 | 4600 | 2412 | 7900 | 4262 | 12200 | 6728 |
| 1020 | 510 | 1750 | 881 | 2700 | 1371 | 4700 | 2468 | 8000 | 4318 | 12400 | 6843 |
| 1040 | 520 | 1775 | 894 | 2750 | 1398 | 4800 | 2524 | 8100 | 4374 | 12600 | 6970 |
| 1080 | 540 | 1800 | 907 | 2800 | 1426 | 4900 | 2580 | 8200 | 4430 | 12800 | 7091 |
| 1100 | 550 | 1825 | 920 | 2850 | 1453 | 5000 | 2636 | 8300 | 4486 | 13000 | 7213 |
| 1120 | 561 | 1850 | 932 | 2900 | 1480 | 5100 | 2692 | 8400 | 4542 | 13200 | 7334 |
| 1140 | 571 | 1875 | 945 | 2950 | 1508 | 5200 | 2748 | 8500 | 4598 | 13400 | 7455 |
| 1160 | 581 | 1900 | 958 | 3000 | 1535 | 5300 | 2805 | 8600 | 4654 | 13600 | 7576 |
| 1180 | 591 | 1925 | 971 | 3050 | 1562 | 5400 | 2861 | 8700 | 4710 | 13800 | 7898 |
| 1200 | 601 | 1950 | 983 | 3100 | 1589 | 5500 | 2917 | 8800 | 4767 | 14000 | 7819 |
| 1220 | 611 | 1975 | 996 | 2150 | 1617 | 5600 | 2973 | 8900 | 4823 | 14200 | 7940 |
| 1240 | 621 | 2000 | 1000 | 2300 | 1644 | 5700 | 3029 | 9000 | 4879 | 14400 | 8061 |
| 1260 | 632 | 2025 | 1022 | 3250 | 1671 | 5800 | 3085 | 9100 | 4935 | 14600 | 8182 |
| 1280 | 642 | 2050 | 1034 | 3300 | 1699 | 5900 | 3141 | 9200 | 4991 | 14800 | 8304 |
| 1300 | 652 | 2075 | 1047 | 3350 | 1726 | 6000 | 3197 | 9216 | 5000 | 15000 | 8425 |
| 1320 | 662 | 2125 | 1073 | 3400 | 1753 | 6100 | 3253 | 9300 | 5047 | 15250 | 8576 |
| 1340 | 672 | 2150 | 1085 | 3450 | 1781 | 6200 | 3309 | 9400 | 5103 | 15500 | 8728 |
| 1360 | 682 | 2175 | 1098 | 3500 | 1808 | 6300 | 3365 | 9500 | 5159 | 15750 | 8879 |
| 1380 | 692 | 2200 | 1111 | 3550 | 1835 | 6400 | 3421 | 9600 | 5215 | 16000 | 9031 |
| 1400 | 702 | 2225 | 1124 | 3600 | 1863 | 6500 | 3477 | 9700 | 5271 | 16250 | 9182 |
| 1420 | 713 | 2250 | 1137 | 3650 | 1899 | 6600 | 3533 | 9800 | 5327 | 16500 | 9334 |
| 1440 | 723 | 2275 | 1140 | 3700 | 1917 | 6700 | 3589 | 9900 | 5383 | 16750 | 9486 |
| 1460 | 733 | 2300 | 1162 | 3750 | 1945 | 6800 | 3645 | 10000 | 5439 | 17000 | 9637 |
| 1480 | 743 | 2325 | 1175 | 3800 | 1972 | 6900 | 3701 | 10200 | 5551 | 17500 | 9940 |
| 1500 | 754 | 2350 | 1188 | 3850 | 1999 | 7000 | 3758 | 10400 | 5664 | 17750 | 10092 |
| 1525 | 766 | 2375 | 1200 | 3900 | 2027 | 7100 | 3814 | 10600 | 5776 | 18000 | 10247 |
| 1550 | 770 | 2400 | 1213 | 3950 | 2054 | 7200 | 3870 | 10800 | 5888 | 18250 | 10400 |
| 1575 | 792 | 2425 | 1226 | 4000 | 2081 | 7300 | 3926 | 11000 | 6000 | 18500 | 10554 |
| 1600 | 805 | 2450 | 1239 | 4100 | 2136 | 7400 | 3982 | 11200 | 6122 | 18750 | 10708 |
| 1625 | 817 | 2475 | 1251 | 4200 | 2191 | 7500 | 4038 | 11400 | 6243 | 19000 | 10852 |
| 1650 | 830 | 2500 | 1264 | 4300 | 2245 | 7600 | 4094 | 11600 | 6364 | 19250 | 11015 |
| 1675 | 843 | 2550 | 1290 | 4400 | 2300 | 7700 | 4150 | 11800 | 6485 | 19500 | 11169 |

| µS/cm | ppm | µS/cm | ppm |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 19750 | 11323 | 25000 | 14550 | 28500 | 16702 | 39500 | 23465 | 60000 | 37205 | 81000 | 51443 |
| 20000 | 11476 | 25500 | 14858 | 29000 | 17010 | 40000 | 23773 | 61000 | 37883 | 82000 | 52121 |
| 20250 | 11630 | 26000 | 15165 | 29500 | 17317 | 41000 | 24387 | 62000 | 38561 | 83000 | 52799 |
| 20500 | 11784 | 26500 | 15473 | 30000 | 17624 | 42000 | 25002 | 63000 | 39239 | 84000 | 53477 |
| 20750 | 11937 | 27000 | 15780 | 30500 | 17932 | 43000 | 25679 | 64000 | 39917 | 85000 | 54155 |
| 21000 | 12091 | 27500 | 16087 | 31000 | 18239 | 44000 | 26357 | 65000 | 40595 | 86000 | 54833 |
| 21250 | 12245 | 28000 | 16395 | 31500 | 18547 | 45000 | 27035 | 66000 | 41273 | 87000 | 55511 |
| 21500 | 12399 | 28500 | 16702 | 32000 | 18854 | 46000 | 27713 | 67000 | 41961 | 88000 | 56130 |
| 21750 | 12552 | 29000 | 17010 | 32500 | 19161 | 47000 | 28391 | 68000 | 42629 | 89000 | 56867 |
| 22000 | 12705 | 29500 | 17317 | 33000 | 19469 | 48000 | 29069 | 69000 | 43307 | 90000 | 57545 |
| 22250 | 12860 | 30000 | 17624 | 34000 | 20084 | 49000 | 29747 | 70000 | 43985 | 91000 | 58223 |
| 22500 | 13013 | 30500 | 17932 | 34500 | 20391 | 50000 | 30425 | 71000 | 44663 | 92000 | 58901 |
| 22750 | 13167 | 24500 | 14243 | 35000 | 20698 | 51000 | 31103 | 72000 | 45341 | 93000 | 59579 |
| 23000 | 13321 | 24750 | 14397 | 35500 | 21006 | 52000 | 31781 | 73000 | 46091 | 94000 | 60257 |
| 23250 | 13474 | 25000 | 14550 | 36000 | 21313 | 53000 | 32459 | 74000 | 46697 | 95000 | 60935 |
| 23500 | 13628 | 25500 | 14858 | 36500 | 21621 | 54000 | 33137 | 76000 | 48053 | 96000 | 61613 |
| 23750 | 13782 | 26000 | 15165 | 37000 | 21928 | 55000 | 33815 | 77000 | 48731 | 97000 | 62291 |
| 24000 | 13936 | 26500 | 15473 | 37500 | 22235 | 56000 | 34493 | 78000 | 49409 | 98000 | 62969 |
| 24250 | 14089 | 27000 | 15780 | 38000 | 22543 | 57000 | 35171 | 79000 | 50087 | 99000 | 63647 |
| 24500 | 14243 | 27500 | 16087 | 38500 | 22850 | 58000 | 35849 | 80000 | 50765 | 100000 | 64325 |
| 24750 | 14397 | 28000 | 16395 | 39000 | 23158 | 59000 | 36527 | | | | |

