

Dokumentation Online-Fluoridmessgerät



1 Beschreibung

1.1 Allgemeines

Das Messgerät ist in einem 19 " Gehäuse untergebracht. Die Steuerung, die Messwertverarbeitung und die Speicherung der Messwerte erfolgt über einen eingebauten Computer. Als Display dient ein TFT Monitor. Die Bedienung geschieht mittels Computertastatur und Maus.

Die Messwerterfassung und Ausgabe erfolgt über 5 RS 485 Module, über die bei Bedarf bis zu 16 Analogsignale und bis zu 16 Digitalsignale verarbeitet werden können. Die Module sind zusammen mit den weiteren elektronischen Bauteilen im oberen 19" Einschub untergebracht.

Mittels Multisampler können 5 Messstellen bedient werden. Eine eingebaute Schlauchpumpe sorgt für einen gleichmäßigen Durchfluss der zu messenden Flüssigkeit. Die Magnetventile des Multisamplers sind im unteren 19" Einschub untergebracht.

1.2 Messprinzip

Die Messung der Fluoridkonzentration erfolgt mittels ionenselektiver Einstabmesskette. Die Einstabmesskette erzeugt eine Spannung, die proportional zum Logarithmus der Fluoridionenkonzentration ist. Diese Spannung wird im Transmitter verstärkt und über ein Analogeingangsmodul an den Computer weitergegeben. Im Computer wird die Spannung in die Fluoridkonzentration umgerechnet.

1.3 Technische Daten

Anzahl Messstellen:	5 (3 Messstellen + 2 Standards)
Anschlüsse:	Verschraubungen für Schlauch 4 x 6 mm
Messbereich:	0,1 - 1.900 mg/l
pH-Bereich:	4 – 8
Messvolumenstrom:	ca. 5 l/h
max. Ansaughöhe:	3 m WS
max. Gegendruck:	15 m WS
Stromversorgung:	250 V; 50 Hz; 200 W
Display:	17" TFT Monitor

2 Anschlüsse

Das Messgerät wird vom Schaltschrank 1 der Filteranlage mit Strom versorgt. Die Messstellen sind mittels Schlauch 4 x 6 mm mit den Eingängen am Messgerät verbunden. 2 Messeingänge sind für Standards reserviert. Die Standards befinden sich in 2 Kanistern unten im Messschrank.

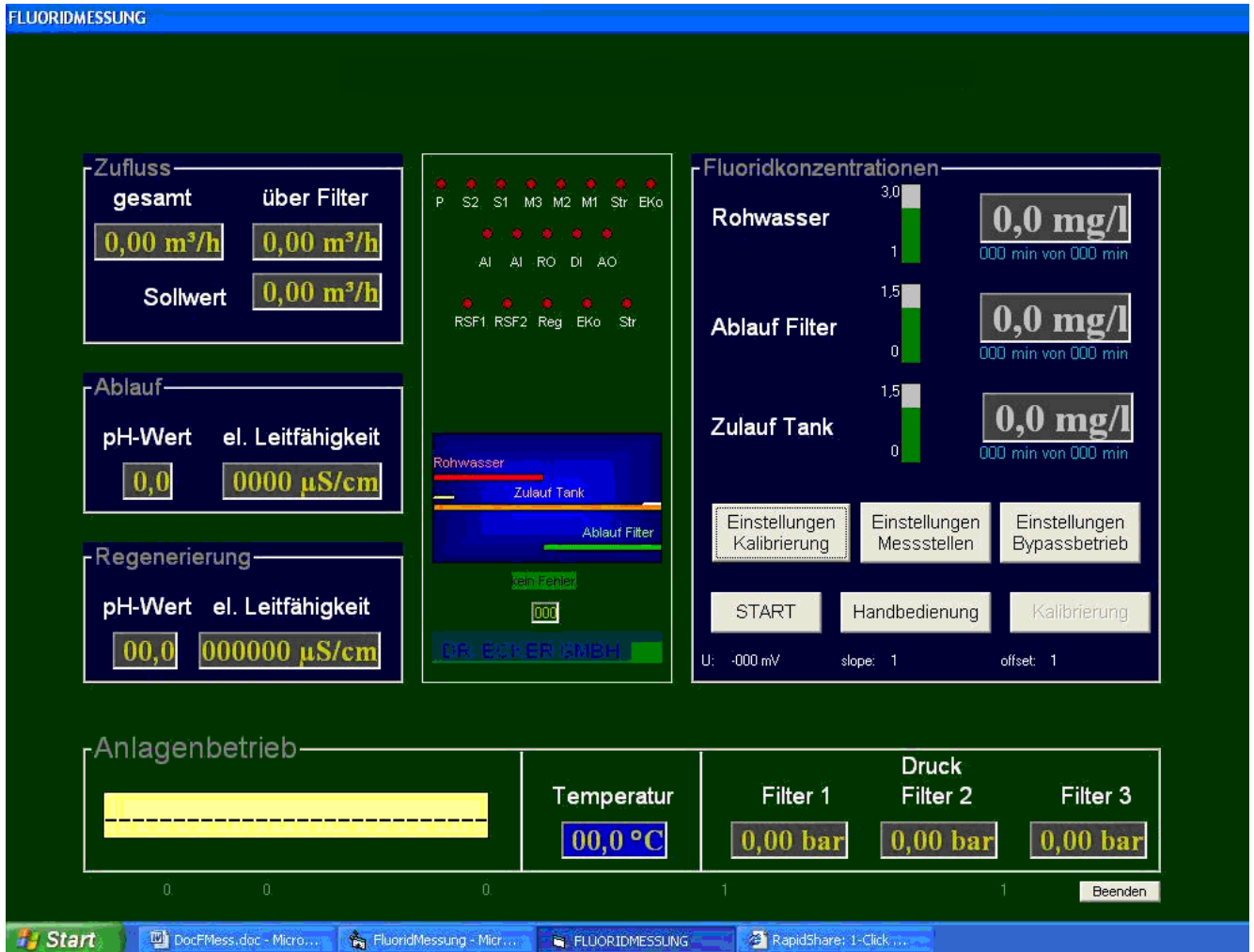
Achtung: Die Saughöhe der einzelnen Messstellen und der Standards darf 3 m nicht überschreiten. Der Vordruck an den Messstellen darf 5 m (0,5 bar) nicht überschreiten.

Achtung: Um Beschädigungen der Pumpe zu vermeiden, muss gewährleistet sein, dass das Wasser von den Messstellen und von den Standards frei von Schwebstoffen ist.

Achtung: Um Beschädigungen der ionenselektiven Einstabmesskette zu vermeiden, muss der pH-Wert des Wassers von den Messstellen und von den Standards zwischen 4 und 8 sein.

3 Inbetriebnahme

Nach Anschluss der Stromversorgung, der Messstellen und der Standards erfolgt die Inbetriebnahme durch Einschalten des Computers und Aufruf des Programms FLUORID am Desktop. Folgende Benutzeroberfläche erscheint und das Gerät beginnt sofort mit der Messung:



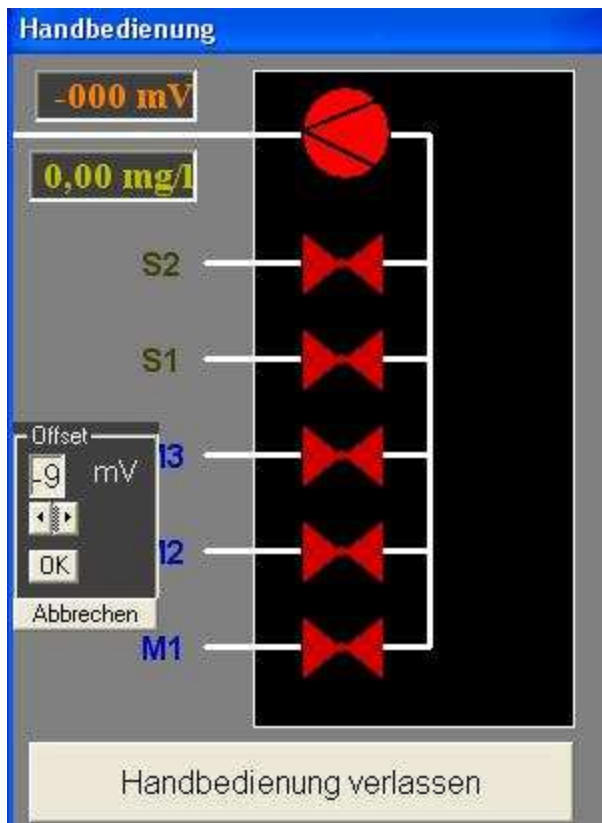
4 Betrieb

4.1 Handbedienung

Die Oberfläche zur Handbedienung erscheint nach Anklicken der Schaltfläche **Handbedienung**.

Die Schaltfläche ist nur freigegeben, wenn die automatische Messung nicht läuft.

Im Modus Handbedienung lassen sich die Pumpe und die Ventile des Multisamplers durch Anklicken mit der Maus ein- und ausschalten.



Die obere Anzeige zeigt die von der ionenselektiven Einstabmesskette ausgegebene Spannung, die untere Anzeige zeigt den, mit den aktuellen Kalibrierdaten, in die Fluoridkonzentration umgerechneten Wert an.

Durch verschiedene Einflüsse ist es möglich, dass die angezeigten Spannungen am Spannungsumformer, an dem die ionenselektive Einstabmesskette angeschlossen ist, und am Computer voneinander leicht abweichen. Diese Abweichung kann durch Korrektur des Offset wie folgt korrigiert werden:

Durch Anklicken der mV-Anzeige erscheint am linken Rand ein Feld. Durch Anklicken der Laufleiste wird der Offset zu höheren oder niedrigeren Werten verschoben. Durch Anklicken der Schaltfläche wird der neue Wert bestätigt.

Achtung: Niemals die Pumpe laufen lassen, wenn alle Magnetventile geschlossen sind.

4.2 Messung

4.2.1 Einstellung der Messstellen

Nach Anklicken der Schaltfläche erscheint ein Rahmen, in dem die Messzeiten für Rohwasser, Ablauf Filter 1 und Ablauf Filter 2 eingestellt werden können. Durch Anklicken der Schaltfläche werden die Einstellungen für die Messung übernommen und gespeichert.

4.2.2 Kalibrierung

Die ionenselektive Einstabmesskette unterliegt einer bestimmten Drift. Das bedeutet, dass sich innerhalb eines Zeitintervalles von wenigen Tagen die gemessene Spannung bei einer definierten Fluoridkonzentration geringfügig ändert. Deshalb muss regelmäßig kalibriert werden.

Zum Kalibrieren müssen an den Anschlüssen für die Standards **S1** und **S2** Standardlösungen mit definierter Konzentration bereitstehen. Die Fluoridkonzentrationen in den Standardlösungen sollten den Bereich der zu messenden Fluoridkonzentrationen abdecken.

Die Kalibrierung erfolgt automatisch in einstellbaren Zeitabschnitten.

Nach Anklicken der Schaltfläche erscheint ein Rahmen in dem die Fluoridkonzentrationen der Standardlösungen und das Zeitintervall in denen kalibriert werden soll gewählt werden können. Durch Anklicken der Schaltfläche werden die Einstellungen für die Kalibrierung übernommen und gespeichert.

Während die automatische Messung läuft, ist es jederzeit möglich durch Anklicken der Schaltfläche eine Kalibrierung auszulösen.

Achtung: Die Qualität der Standardlösungen ist für die Messung von entscheidender Bedeutung. Die Standardlösungen sollten eine ähnliche Ionenstärke und die gleiche Temperatur wie die zu messenden Lösungen haben.

Bitte achten Sie immer darauf, dass in den Vorratsbehältern für die nächste Kalibrierung genügend Standardlösung vorhanden ist.

4.2.3 Bypassbetrieb

Nach Anklicken der Schaltfläche **Einstellungen Bypassbetrieb** erscheint ein Rahmen, in dem die Sollwerte für den Bypassbetrieb des Fluoridfilters eingegeben werden können. Es besteht die Möglichkeit zwischen

- Regelung über die Fluoridkonzentration
- Feste Einstellung des Filterzulaufs
- Durchflussregelung aus

zu wählen.

Entsprechend der Auswahl kann der Sollwert in Zeile 1 (Sollwert im Zulauf Tank) oder in Zeile 2 (Sollwert für Anteil über Filter) verändert werden. Der Wert in Zeile 3 (Reaktion bei Störung) gibt an welcher Anteil bei einer Störung des Messgerätes über den Filter fließt.

Die Werte für F_{min} und F_{max} geben die Grenzwerte für den Zulauf zum Tank an, bei deren Über- bzw. Unterschreitung eine Störung am Messgerät auftritt und der Bypass gemäß dem Wert in Zeile 3 geregelt wird.

4.2.4 Automatische Messung

Nachdem alle notwendigen Einstellungen durchgeführt wurden, wird durch Anklicken der Schaltfläche **START** die automatische Messung gestartet.

Achtung: Die automatische Messung startet sofort nach Einschalten des Computers. Wenn noch nicht alle Einstellungen vorgenommen sind bzw. nicht alle Anschlüsse korrekt sind, stoppen Sie bitte das Programm sofort nach dem Einschalten mit der Schaltfläche **STOP**.

Auf der linken Seite des Displays wird der Gesamtzufluss zur Filteranlage, der Zufluss zum Fluoridfilter, der aus dem Bypassbetrieb errechnete Sollwert, der pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit im Ablauf des Fluoridfilters sowie der pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit im Ablauf des Fluoridfilters beim Regenerieren angezeigt.

Die Anzeigenleiste unten links informiert über den Betriebszustand der Filteranlage. Unten rechts ist die Temperatur im Zulauf zur Filteranlage und der Druck vor den ersten 3 Filtern der Filteranlage abzulesen.

Auf der rechten Seite des Displays werden die Fluoridgehalte an den unterschiedlichen Messstellen angezeigt. Die jeweils aktive Messstelle ist durch gelbe Schrift erkennbar.

Nach Umschalten des Multisamplers auf eine andere Messstelle dauert es einige Zeit bis sichergestellt ist, dass aktuell aus der Messstelle angesaugtes Wasser an die Fluoridselektive Einstabmesskette gelangt ist. Deshalb beginnt die Anzeige und die Speicherung der aktuellen Messwerte erst 6 Minuten nach Umschalten des Multisamplers.

Unterhalb der Schaltflächen stehen die von der Fluoridselektiven Elektrode ausgegebene Spannung sowie die Werte der Kalibriergeraden (slope, offset).

Durch Anklicken der Schaltfläche **STOP** wird die automatische Messung angehalten.

Beim Rückspülen von Filter 1 oder Filter 2 sowie beim Regenerieren von Filter 3 und bei Auftreten einer Störung an der Filteranlage wird die Messung angehalten.

4.2.5 Endkontrolle

Ein Relaisausgang des Messgerätes steuert über ein Relais im Schaltschrank 2 das Vorsteuerventil für den 3-Wege-Kugelhahn Y 20. Unter folgenden Bedingungen öffnet der Kontakt im Messgerät, das Vorsteuerventil für Y 20 fällt ab und die Filteranlage geht auf Störung:

pH < 6,0 oder pH > 8,0	für mehr als 6 Minuten
Leitwert < 1000 µS/cm oder Leitwert > 3000 µS/cm	für mehr als 6 Minuten
Temperatur > 25 °C	für mehr als 60 Minuten
Fluoridgehalt im Zulauf zum Tank > 1,5 mg/l	für mehr als 100 Minuten

Übersteigt der Fluoridgehalt im Ablauf des Fluoridfilters für mehr als 90 Minuten einen Wert von 1,0 mg/l, so beginnt zum nächstmöglichen (in der Steuerung vom Schaltschrank 2 einstellbaren) Zeitpunkt eine Regenerierung.

4.2.6 Speichern der Messdaten

Die während des Messbetriebs ermittelten Daten werden alle 10 min auf verschiedene Dateien im Ordner D:/Daten abgelegt. Die Daten werden Im ASCII-Format in der Form

Datum und Zeit, Wert gespeichert.

Folgende Dateien werden angelegt:

Name	Inhalt
ZulGmmyy	Gesamtzulauf
Zulmmyy	Zulauf
pH1mmyy	pH-Wert im Ablauf des Fluoridfilters
LF1mmyy	elektrische Leitfähigkeit im Ablauf des Fluoridfilters
pH2mmyy	pH-Wert im Filterablauf bei der Regenerierung
LF2mmyy	elektrische Leitfähigkeit im Filterablauf bei der Regenerierung
Tmpmmyy	Temperatur im Zulauf zur Filteranlage
p11mmyy	Druck vor Filter 1
p12mmyy	Druck nach Filter 1 bzw. vor Filter 2
p13mmyy	Druck nach Filter 2 bzw. vor Filter 3
FRommyy	Fluoridkonzentration im Rohwasser
FFimmyy	Fluoridkonzentration im Ablauf von Filter 1
FTammyy	Fluoridkonzentration im Ablauf von Filter 2
Logbuch	sämtliche Änderungen des Betriebszustandes

mmyy steht für Monat und Jahr.

4.2.4 Graphische Darstellung der Messdaten

Durch Anklicken des jeweiligen Anzeigenfeldes werden die zugehörigen Messdaten des aktuellen Monats graphisch dargestellt. Durch Anklicken der Pfeile am unteren Rand der Anzeige werden die Daten des Vormonats beziehungsweise des nächsten Monats dargestellt.

Durch Ziehen bei gedrückter linker Maustaste von links oben nach rechts unten kann der Anzeigebereich gezoomt werden. Ein Druck auf die rechte Maustaste stellt den ursprünglichen Anzeigebereich wieder her.

Mit der Schaltfläche Beenden wird die graphische Darstellung verlassen.

5 Wartung des Messgerätes

Grundsätzlich sind die Bedienungsanleitungen für die Schlauchpumpe und die ionenselektive Einstabmesskette zu beachten. Da das Messgerät permanent arbeitet, sind die folgenden Punkte zusätzlich zu beachten.

5.1 *Wartung der Schlauchpumpe*

Der Pumpenschlauch ist ein Verschleißteil. Er sollte alle 3 Monate gewechselt werden. Das Vorgehen hierzu ist in der Bedienungsanleitung für die Pumpe beschrieben.

<p>Achtung: Ein abgenützter Pumpenschlauch kann undicht werden, wodurch Wasser in das Messgerät eindringen und die elektronischen Bauteile beschädigen kann.</p>

5.2 *Wartung der ionenselektiven Einstabmesskette*

Um Messfehler durch Ablagerungen an der Elektrode zu vermeiden, sollte die fluoridselektive Einstabmesskette alle 2 Wochen entnommen und mit entionisiertem Wasser gründlich abgespült werden.