



DURATEC d.Flow

Bedienungsanleitung

Version 1.1

Inhalt

1	Sicherheitsinformationen.....	1
1.1	Allgemeine Sicherheitsinformationen	1
1.2	Einsatzbereich.....	2
1.3	Recycling und Entsorgung	2
2	Systembeschreibung.....	3
2.1	Allgemeiner Aufbau	4
2.2	Funktionsprinzip	5
2.3	Funktionen	5
2.4	Technische Daten	6
2.5	Lieferumfang	7
3	Inbetriebnahme	8
3.1	Auswahl des richtigen Standorts	8
3.2	Aufbau und Inbetriebnahme Messstrecke	8
4	Bedienung.....	9
4.1	Allgemeiner Ablauf	9
4.2	Startbildschirm	10
4.3	Allgemeine Parameter einstellen & Geräteinformationen.....	10
4.4	Anzeige Messwerte	12
4.5	Report Modus.....	13
4.6	Verwendung des Druckers (optional)	16
5	Wartung und Pflege	17
5.1	Reinigen des Flüssigkeitspfades.....	17
5.2	Reinigen der Oberflächen	17
5.3	Periodische Überprüfung.....	17
6	Fehler & Fehlerbehebung.....	18
6.1	Allgemeine Fehlerbehebung	18
7	Anhang.....	19
7.1	RS232 Schnittstelle	19

1 Sicherheitsinformationen

1.1 Allgemeine Sicherheitsinformationen



Warnung

Dieses Gerät darf ausschließlich gemäß den Angaben in dieser Dokumentation betrieben werden.

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Zur Erhaltung dieses Zustandes und zum gefahrlosen Betrieb des Gerätes müssen die nachfolgenden Hinweise sorgfältig beachtet werden



Warnung

Öffnen Sie niemals das Gehäuse des Gerätes. Das Gerät könnte dabei Schaden nehmen. Zudem besteht eine erhebliche Verletzungsgefahr, falls dabei unter Strom stehende Bauteile berührt werden.

Im Inneren des Gehäuses befinden sich keine Teile, die durch den Benutzer gewartet oder ausgetauscht werden können.



Warnung

Eine falsche Netzspannung kann das Gerät beschädigen.

Betreiben Sie dieses Gerät nur mit einer dafür spezifizierten Netzspannung (siehe Geräterückseite).



Vorsicht

Wenn versehentlich Flüssigkeit verschüttet wurde, schalten Sie das Gerät aus und wischen Sie es mit einem geeigneten Desinfektionsmittel oder einer geeigneten Chemikalie ab. Berücksichtigen Sie dabei die Eigenschaften der verschütteten Flüssigkeit und wenden Sie die nötigen Sicherheitsmaßnahmen an.

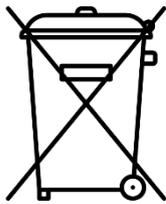
Verwenden Sie zur Bedienung des Touchscreens nur die Finger (auch mit Handschuhen) oder speziell dafür vorgesehene Stifte. Spitze oder scharfkantige Gegenstände können den Touchscreen beschädigen.

Verwenden Sie das System nicht bei direkter Sonneneinstrahlung, da diese die Lebensdauer und Funktion des Touchscreens beeinträchtigen kann.

1.2 Einsatzbereich

Das Flowmeter ist für die Überprüfung von HPLC- oder Dosierpumpen bezüglich Genauigkeit und Schwankungen konzipiert. Als Prüfmittel lässt es sich kalibrieren und ist gemäß DKD oder NIST rückführbar. Die mit Flüssigkeit benetzten Teile sind aus PEEK, PTFE, FEP und EPDM. Als Messflüssigkeit dürfen nur reines und partikelfreies VE-Wasser, Methanol oder Ethanol verwendet werden.

1.3 Recycling und Entsorgung



Dieses Produkt fällt unter die Europäische Richtlinie 2002/96/EC, WEEE – Waste from Electrical and Electronic Equipment.

Die korrekte Entsorgung Ihres alten Gerätes hilft negative Folgen auf die Umwelt und die Gesundheit zu verhindern.

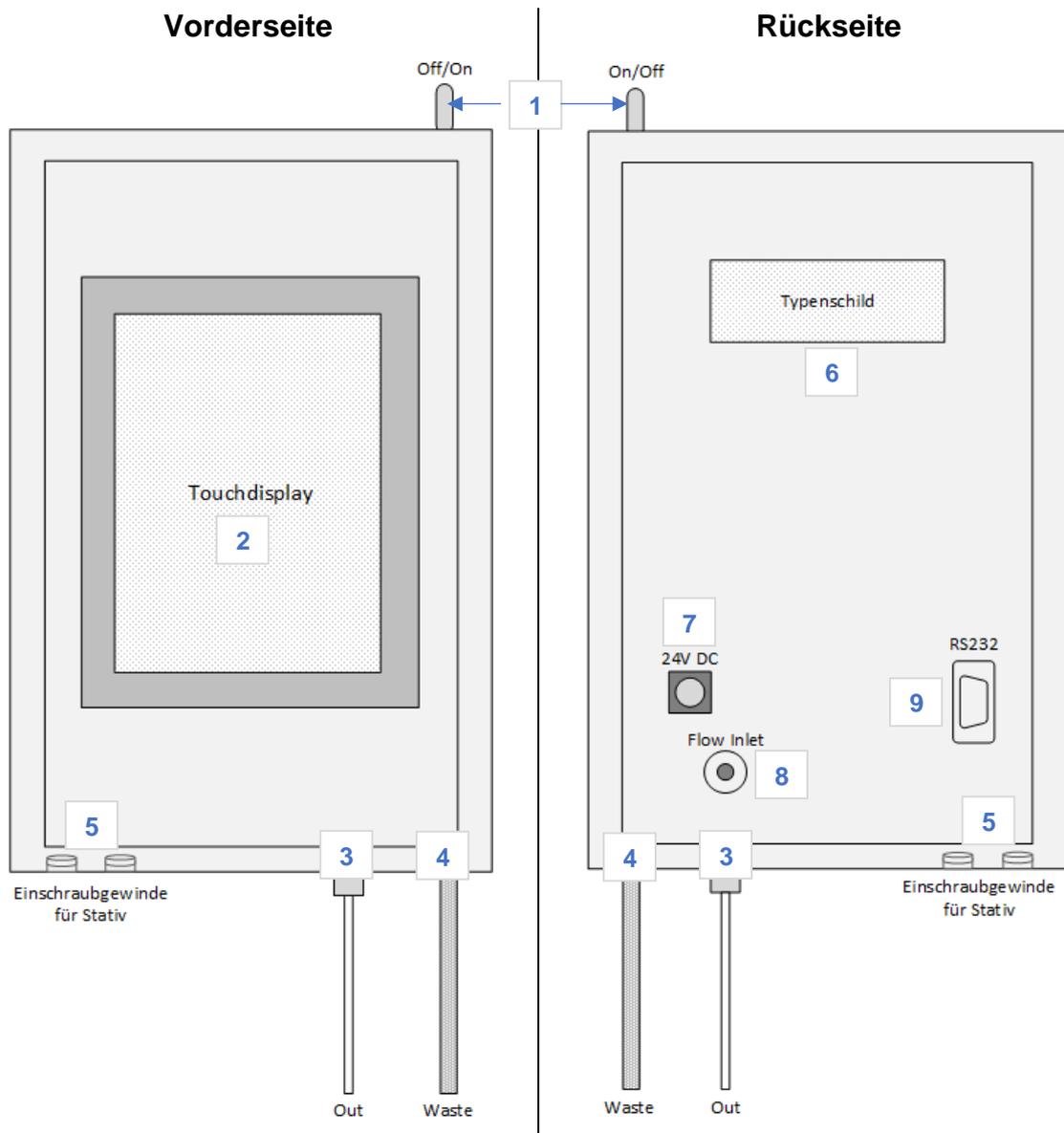
Genauer zur Entsorgung Ihres alten Gerätes erfahren Sie von den lokalen Behörden, von einem Entsorgungsdienst oder von Ihrem Händler.

2 Systembeschreibung

Das Flowmeter d.Flow bestimmt die tatsächliche Flussrate eines Flüssigkeitsstroms. Hierzu wird die Zeit zum Befüllen eines Messröhrchens mit konstantem Volumen bestimmt. Die Anzeige gibt den Messwert und den Füllstand an. Die Messwerte können in einem Messprotokoll gespeichert oder direkt mittels RS232 Schnittstelle an einen PC oder Drucker übertragen werden.

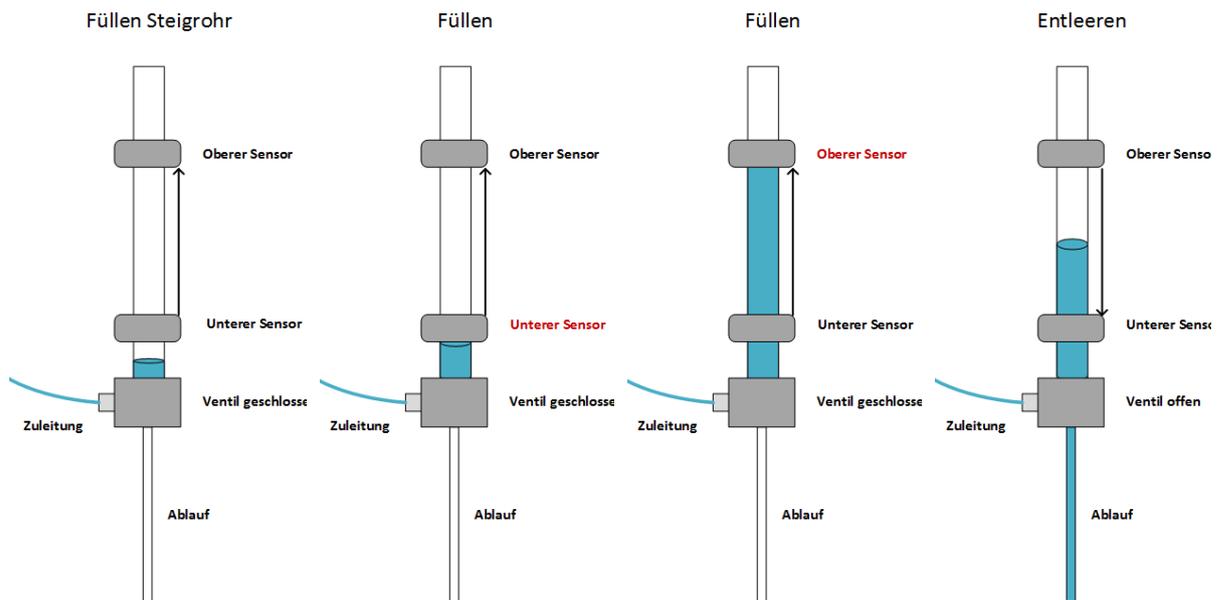
Das Flowmeter ist besonders gut geeignet für die Überprüfung von HPLC- oder Dosierpumpen auf Ihre Genauigkeit und Schwankung. Als Prüfmittel lässt es sich kalibrieren und ist gemäß DKD oder NIST rückführbar. Im Lieferumfang sind Netzadapter, Stativ, Prüfzertifikat und Tragekoffer enthalten.

2.1 Allgemeiner Aufbau



1	On/Off	Kippschalter zum Ein- und Ausschalten
2		Touchdisplay zur Anzeige der Messwerte/Geräteinformationen, sowie zur Bedienung des Gerätes
3	Out	Ausgang zum Entleeren der Messstrecke (Anschluss UNF ¼-28")
4	Waste	Überlauf des Fluidsystems
5		2x Einschraubgewinde (UNC ¼-20) für Stativ
6		Typenschild mit Angabe Modell- und Seriennummer
7	24V DC	Buchse für Stromversorgung über 24V Stecker Netzteil
8	Flow Inlet	Anschluss Flüssigkeitseingang (für UNF 10-32 Polymer Hochdruckverschraubung)
9	RS232	9-polige Sub-D Buchse zum Anschluss an einen PC/ RS232-Drucker

2.2 Funktionsprinzip



Die Messung erfolgt volumetrisch durch opto-elektronische Erfassung des Flüssigkeitspegels in einem Steigrohr. Die Zeit, die zwischen dem Erreichen eines unteren und eines oberen Pegels verstreicht, wird gemessen und daraus der Fluss berechnet. Nach Überschreiten des oberen Pegels wird über ein Magnetventil das Steigrohr über den Schlauch „Out“ entleert, die Messung kann von vorne beginnen.

Die Zyklusdauer und die damit verbundene Zeit zur Aktualisierung der Messwerte hängt von der zugeführten Flussrate des Mediums ab. Als Faustformel gilt:

$$\text{Zeit[sec]} = (14,4 / \text{Fluss[ml/min]}) + 5[\text{sec}]$$

Beispiel: $(14,4 / \text{Fluss } 1 [\text{ml/min}]) + 5[\text{sec}] = \mathbf{ca. 19 [\text{sec}]}$

Dichte und Temperatur des Mediums spielen aufgrund des volumetrischen Messprinzips keine Rolle, wohl aber dessen Oberflächenspannung. Die werksseitige Kalibrierung erfolgt mit Wasser als Medium. Zur Durchführung der Messungen werden Wasser, Methanol oder Ethanol empfohlen.

2.3 Funktionen

Das Flowmeter verfügt über folgende Funktionen:

- Echtzeitanzeige der gemessenen Flussrate inkl. Zeitstempel
- Anzeige der letzten 10 Messwerte inkl. Mittelwert und Standardabweichung
- Statusanzeige der Messtrecke
- Anzeige systemrelevanter Daten
- Ausgabe der Messwerte über die RS232 Schnittstelle
- Protokollierung der wichtigsten Prüfparameter
- Ausgabe des Messwertprotokolls über die RS232 Schnittstelle
- Speichern, verwalten und drucken von Messwertprotokollen

2.4 Technische Daten

Medienberührende Teile	PEEK, PTFE, FEP, EPDM
Flussbereich	0,05 ml/min - 20 ml/min
Messprinzip	volumetrisch
Messvolumen	ca. 240 µl
Genauigkeit	besser 1% (Messbereich 0,1 -10,0 ml/min)*
Reproduzierbarkeit	besser 1% (Messbereich 0,1 -10,0 ml/min)*
Auflösung	0,0001 ml/min
Anzeige	3,5“ Kapazitives Touchdisplay (LCD-TFT)
Ausgabe	RS232-Schnittstelle
Versorgung	24 V/DC
Abmessungen	Flowmeter: B: 105 mm / H: 170 mm / T: 40 mm (ohne Stativ) Koffer: B: 420 mm / H: 360 mm / T: 135 mm
Gewicht	ca. 3,1 kg (inkl. Koffer und Zubehör)

*basierend auf Wasser als Referenzmedium

2.5 Lieferumfang

Nr.	Artikel-Nr.	Beschreibung
1	792625	Flowmeter d.Flow (inkl. unten aufgeführter Teile)
2	792615-12-V2	Stativ
3	792615-14	Steckernetzteil
4	792615-25	Abfallbecher
5	792625-01	Tragekoffer
#		Kalibrierzertifikat



Optionale Teile

6 & 7	792615-28	Drucker mit Ladekabel
8	792615-27	RS232 Drucker kabel
9		Papierrolle für Drucker

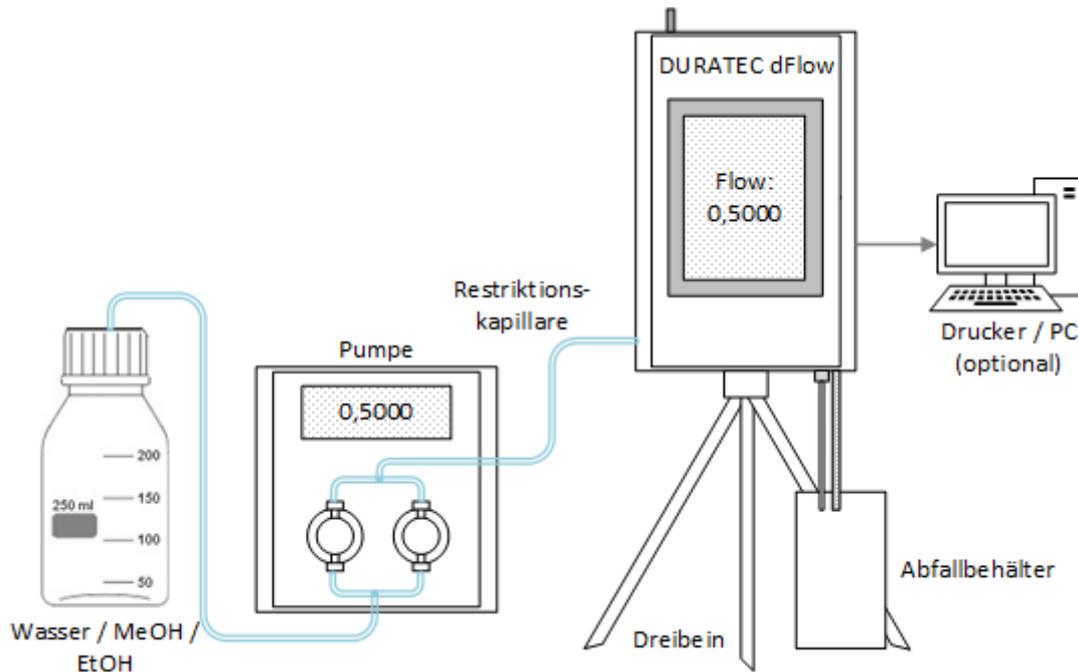


3 Inbetriebnahme

3.1 Auswahl des richtigen Standorts

Achten Sie auf einen ebenen und sicheren Stand des Flowmeters in der Nähe der zu überprüfenden Pumpe. Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung, da diese die Lebensdauer und Funktion des Touchdisplays beeinträchtigen kann.

3.2 Aufbau und Inbetriebnahme Messstrecke



Das Gerät muss unbedingt vertikal aufgestellt werden. Für die Montage auf dem mitgelieferten Stativ befinden sich wahlweise zwei Gewinde auf der Unterseite des Geräts. Von hinten wird der Zulauf der Pumpe an die mit „**Flow Inlet**“ bezeichnete Bulkhead-Verschraubung mit einer UNF 10-32 Polymer Hochdruckverschraubung angeschlossen (nur handfest anziehen - ohne Werkzeug). Unter die beiden unten herausragenden Schläuche ist das Abfall-Gefäß zu stellen. Die Stromversorgung erfolgt über ein 24-Volt-Steckernetzteil an der mit „**24V DC**“ gekennzeichneten Buchse. Über den „**RS232**“ Anschluss kann ein Drucker oder ein PC an das Flowmeter angeschlossen werden. Zum Einschalten des Flowmeters den Kippschalter auf Position „**On**“ stellen.

4 Bedienung

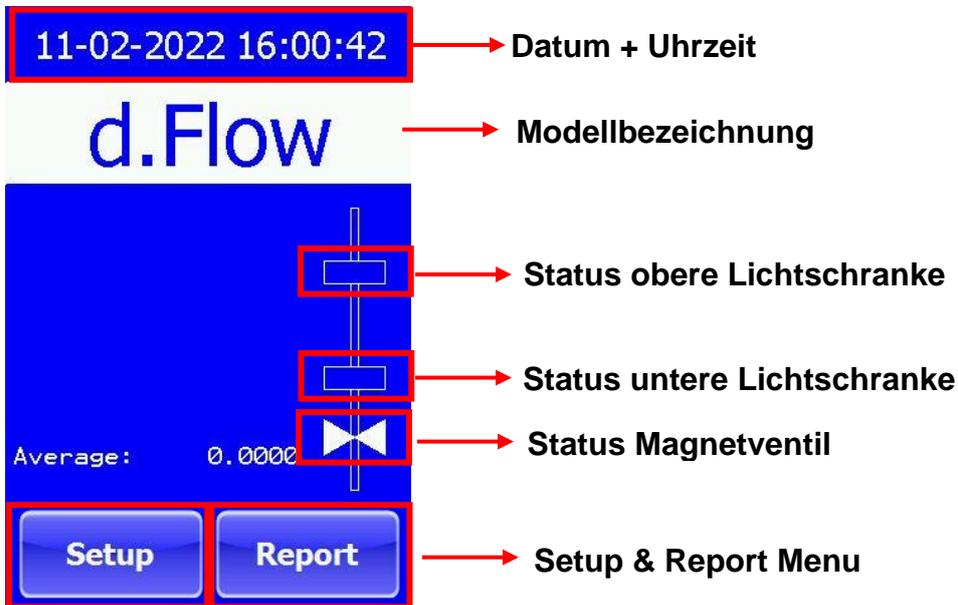
Die Bedienung erfolgt über das frontseitige Touchdisplay. Verwenden Sie zur Bedienung des Touchdisplays die Finger (auch mit Handschuhen) oder speziell dafür vorgesehene Stifte. Spitze oder scharfkantige Gegenstände können das Touchdisplay beschädigen.

4.1 Allgemeiner Ablauf

- 1** Einrichten der Messstrecke (siehe 3.2)
- 2** Spülen der Messstrecke mit Messmedium mit 0,5 – 1,0 ml/min (wahlweise Wasser, Ethanol, Methanol)
- 3** Gewünschte Flussrate an der Pumpe einstellen
- 4** Messung
 - Option 1: Messwerte vom Display ablesen
 - Option 2: Messwerte ohne Report direkt an RS232 (Printer oder PC) senden
 - Option 3: Messwerte über Report erfassen und am Ende an RS232 (Printer oder PC) senden
- 5** Für weitere Flussraten weiter mit **3**.
- 6** Nach Beendigung der Überprüfung das Flowmeter ausschalten, die Messstrecke entleert sich automatisch.

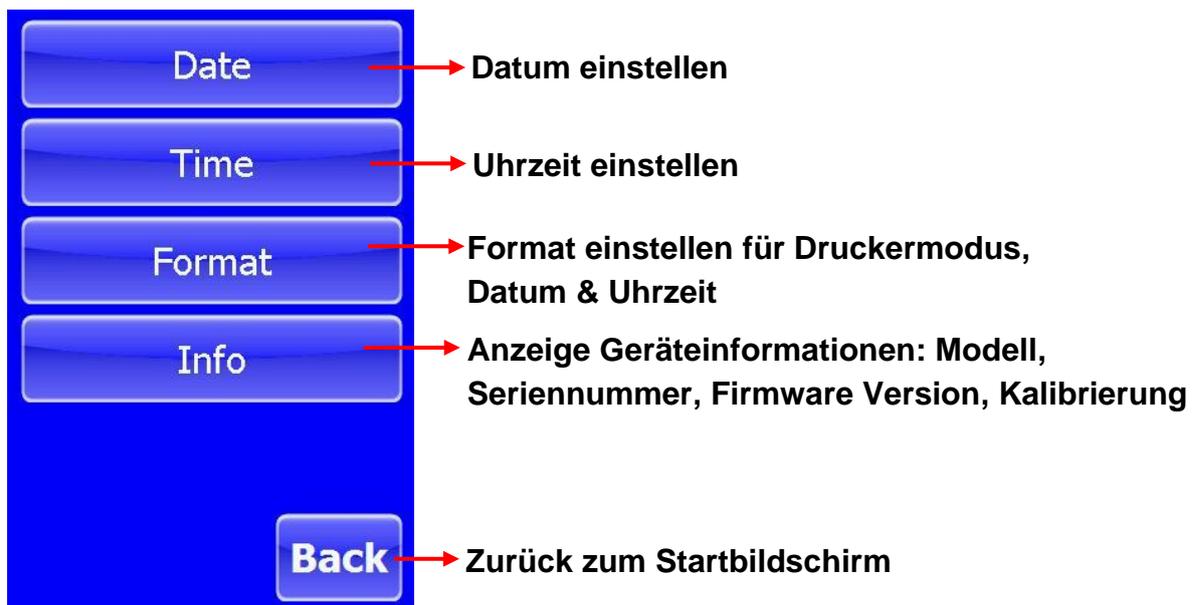
4.2 Startbildschirm

Nach dem Einschalten des Gerätes sehen Sie folgenden Startbildschirm.



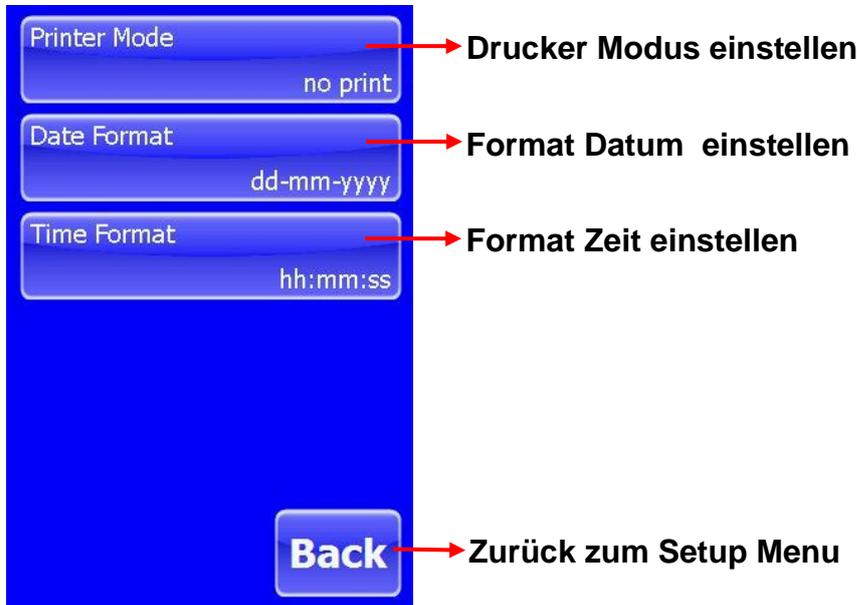
4.3 Allgemeine Parameter einstellen & Geräteinformationen

Durch drücken des „**Setup**“ Buttons im Startbildschirm erreichen Sie das Menu zum Einstellen allgemeiner Parameter und zur Anzeige der Geräteinformationen.



„Format“

Durch mehrfaches Drücken der Buttons „Printer Mode“, „Date Format“ oder „Time Format“ wählen Sie unterschiedliche Einstellungen aus.



Printer Mode

no print:

Während der Messung werden keine Daten an die RS232 geschickt. Falls für die Messwerterfassung die Reportfunktion benutzt wird, kann am Ende der Messreihe der Report aber trotzdem an die RS232 (Printer/PC) geschickt werden.

flow:

Gemessene Flussrate wird direkt an die RS232 (Printer oder PC) geschickt.

flow& time:

Gemessene Flussrate und Zeitstempel werden direkt an die RS232 (Printer oder PC) geschickt

Date Format

dd-mm-yyyy ; Bsp.: 09-02-2022

yyyy-mm-dd : Bsp.: 2022-02-09

m/d/yyyy : Bsp.: 2/9/2022

Time Format:

hh:mm:ss : Bsp.: 13:30:51

hh:mm:ss AM/PM : Bsp.: 01:30:51 PM

„Info“

Meter Model : d.Flow	→	Modellbezeichnung
Meter Serial Number : 2022-002	→	Seriennummer
Meter Firmware Version : 11.02.2022	→	Firmware Version Flowmeter
Inner Unit CPU ID : 515154533620B3843B4B	→	Kennung Messstrecke
Inner Unit Firmware : Jul 6 2021	→	Firmware Version Messstrecke
Calibration Date : 2022-02-01	→	Datum letzter Kalibrierung
Calibration CertNumber : Test_28-01-2022	→	Zertifikatsnummer letzter Kalibrierung
Calibration Factor : 220180	→	Gerätespezifischer Kalibrierfaktor
Light Barrier Values : 248 6	→	Zurück zum Setup Menu

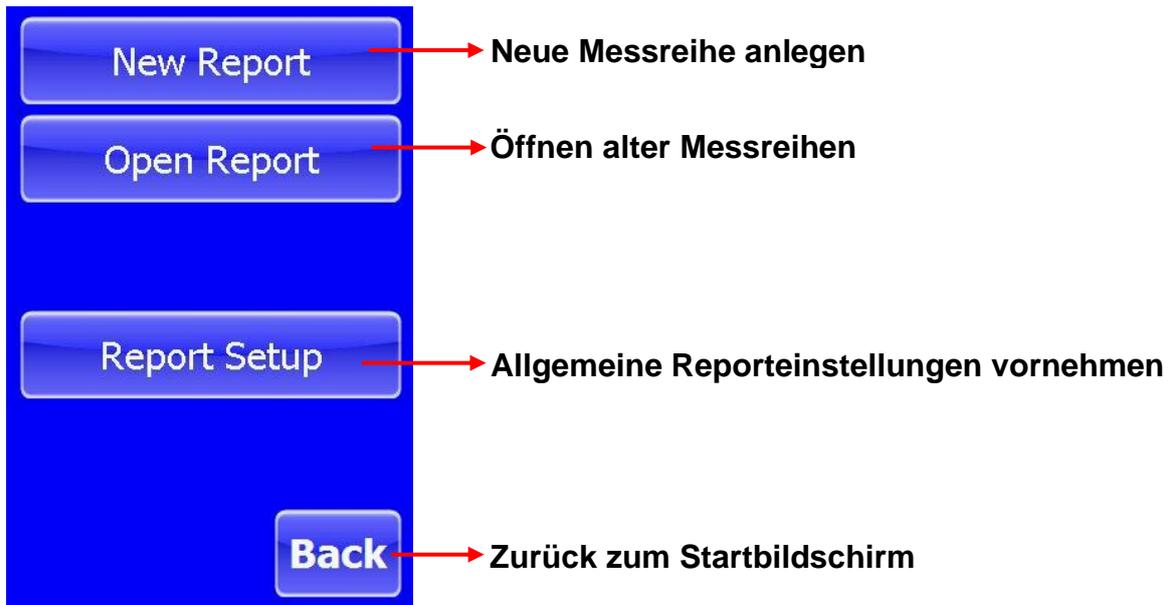
Back

4.4 Anzeige Messwerte

Sobald die Pumpe Flüssigkeit in das Flowmeter fördert beginnt die Messung. Die letzten 10 Messwerte werden auf dem Display angezeigt. Wenn im „Set up“ – „Format“ – „Printer Mode“ die Einstellung „flow“ oder „flow & time“ gewählt wurde, werden die Messwerte zeitgleich an die RS232 Schnittstelle (Printer oder PC) gesendet. Soll die Messreihe mit einem ausführlichen Report / Messwertprotokoll erstellt werden, erfolgt dies über den Button „Report“.

11-02-2022 16:41:22	
0.9989 ml/min	→ Letzter Messwert
16:40:55 1.0037 16:40:36 1.0190 16:40:16 1.0032 16:39:57 1.0009 16:39:37 1.0058 16:39:18 1.0015 16:38:59 1.0201 16:38:39 1.0019 16:38:20 1.0123	→ Liste der letzten 9 Messwerte
Average : 1.0067 StdDev. : 0.0077	→ Mittelwert und Standardabweichung der angezeigten Messwerte
Setup Report	

4.5 Report Modus



„Report Setup“

In diesem Menu werden allgemeine Einstellungen für den Report vorgenommen.



„New Report“

Mit „New Report“ legen Sie eine neue Messreihe für eine Flussrate an.

Pump Manufacturer Agilent → Hersteller des Prüflings

Pump Model G1312 → Modell des Prüflings

Pump Serial 4711-0815 → Seriennummer des Prüflings

Pump Flow [ml/min] 1.00 → Eingestellter Fluss am Prüfling

Start Back → Zurück zum Report Menu

Startet die Messwertaufzeichnung

```
*** Calibration Report ***
Date/Time 14-02-2022 12:49:50

Tester Company
  DURATEC Analysentechnik
Tester Name Matthias Hoenig
Flowmeter Type DURATEC dFlow
Flowmeter Serial 2022-002

Pump Manufacturer Agilent
Pump Model G1312
Pump Serial 4711-0815
Pump Flow [ml/min] 1.00

--Time-- --Flow--
12:50:07 1.0067 ml/min
12:50:27 1.0016 ml/min

Stop
```

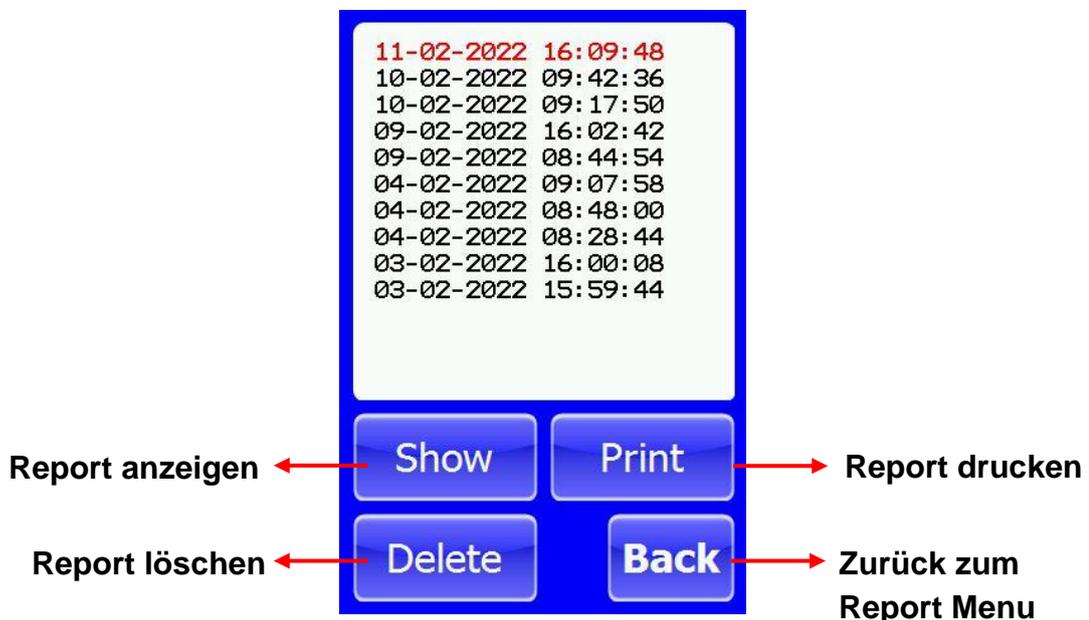
Anzeige während der Messreihe

Stoppt die Aufzeichnung der Messreihe



„Open Report“

Es können bis zu 100 Messwertprotokolle gespeichert werden. Sobald der Speicher voll ist, wird das älteste Protokoll gelöscht. Die Speichernamen der Messwertprotokolle ergeben sich aus dem Datum und der Uhrzeit.



4.6 Verwendung des Druckers (optional)

Allgemeine Informationen zum Drucker entnehmen Sie dem Gerätehandbuch des Druckerherstellers.

Der Drucker wird mit einem speziellen Anschlusskabel (im Lieferumfang des Druckers beinhaltet) mit der RS232 Schnittstelle verbunden.

Der Drucker ist auf Akku-Betrieb eingestellt. Zum Laden des Druckers wird ein Ladekabel mitgeliefert.

5 Wartung und Pflege

5.1 Reinigen des Flüssigkeitspfades

Um Fremdkörper oder Verunreinigungen zu entfernen, kann das System mit VE-Wasser, Methanol oder Ethanol gespült werden.

5.2 Reinigen der Oberflächen

Das Gehäuse des Gerätes ist gegenüber Chemikalien mäßig resistent. Einige Chemikalien können jedoch zur Verfärbung der Geräteoberfläche führen.

Wenn verschüttete Flüssigkeit auf Außenflächen des Instruments gelangt, wischen Sie diese sofort ab. Reinigen Sie die betreffende Fläche mit einem feuchten Tuch und Wasser und Seife. Trocknen Sie anschließend den Bereich. Achten Sie darauf, dass die Flüssigkeit nicht ins Innere des Geräts eindringt.

5.3 Periodische Überprüfung

Das mitgelieferte Zertifikat ist für ein Jahr gültig und kann vor Ablauf durch Re-Kalibrierung des Geräts erneuert werden. Informationen finden Sie unter:



<https://liquid-handling.duratec.de/de/dienstleistungen>

6 Fehler & Fehlerbehebung

Das Flowmeter d.Flow ist prinzipiell ein sehr robustes Messgerät, wenn es gemäß dieser Bedienungsanleitung zum Einsatz kommt.

Häufigste Ursache für Fehler (falsche Messwerte bzw. keine Messwerte) ist der Einsatz von falscher, unreiner bzw. nicht partikelfreier Messflüssigkeit. Dies kann dazu führen, dass:

- die Lichtschranken der Messstrecke die Flüssigkeit nicht richtig erkennen
- das Steigrohr sich nicht richtig entleert
- das Auslassventil nicht mehr richtig schließt

6.1 Allgemeine Fehlerbehebung

Die wahrscheinlichste Ursache für Fehler ist ein Problem im Flüssigkeitspfad. Normalerweise wird das Steigrohr, nachdem die Flüssigkeit den oberen Pegel erreicht hat, entleert und die Flüssigkeit tritt aus dem mit „Out“ bezeichneten Schlauch aus. Der zweite Schlauch an der Sensorunterseite ist der Überlauf des Steigrohres. Tritt hier („WASTE“) Flüssigkeit aus, so wurde entweder die Flüssigkeit nicht erkannt, oder es gibt ein Problem beim Ablauf. Schalten Sie das Gerät aus. Dadurch wird das Magnetventil in der Sensoreinheit abgeschaltet, die Flüssigkeit müsste aus dem Steigrohr abfließen. In diesem Zustand kann durch den „Flow Inlet“ mit Hilfe eines kleinen Blasebalgs das System „leergeblasen“ werden. Prüfen Sie, ob dabei aus beiden unteren Schläuchen Luft austritt, indem Sie den jeweils anderen verschließen. Nachdem die Sensoreinheit so „leergeblasen“ wurde, sollte sie wieder funktionieren.

Fehler Übersicht

Fehler	Mögliche Ursache	Maßnahme
Gerät lässt sich nicht einschalten	→ Netzstecker nicht angeschlossen → Netzstecker defekt → Elektronik bzw. On/Off Schalter defekt	→ Netzstecker anschließen → Netzstecker ersetzen → DURATEC Support kontaktieren
Es werden keine Messwerte angezeigt	→ Pumpe nicht an / nicht angeschlossen → Luftblase im Steigrohr → Messstrecke defekt	→ Pumpe anschalten /anschließen Netzstecker ersetzen → leerblasen mit Blasebalg → DURATEC Support kontaktieren

7 Anhang

7.1 RS232 Schnittstelle

Die Datenausgabe der Messwerte bzw. des Messwertprotokolls kann über die RS232 Schnittstelle erfolgen.

Schnittstelleparameter

Baudrate: 9600
Parität: N
Datenbits: 8
Stoppbits: 1
Flusssteuerung: N

Befehle senden

Befehle werden am Ende der entsprechenden Zeichenkette mit <CR> Carriage Return (ASCII-Zeichen 13) abgeschlossen.

Rückmeldungen

Echo des Befehls + <ACK> <CR> Befehl verstanden
Echo des Befehls + <NAK> <CR> Befehl nicht verstanden
Echo des Befehls + <ACK> <Wert> <CR> Befehl verstanden + abgefragter Wert

<ACK> = ASCII Zeichen 6

<NAK> = ASCII Zeichen 21

Abfragebefehle

Befehl	Beschreibung	Antwort - Beispiele
MM?<CR>	Abfrage Modell Flussmesser	MM?<ACK> d.Flow <CR>
SN?<CR>	Abfrage Seriennummer	SN?<ACK> 2022-011 <CR>
FV?<CR>	Abfrage Version Firmware	FV?<ACK> 30.03.2022 <CR>
CD?<CR>	Abfrage Kalibrier Datum	CD?<ACK> 2022-03-31 <CR>
CF?<CR>	Abfrage Kalibrierfaktor	CF?<ACK> 223140 <CR>
CC?<CR>	Abfrage Nummer Kalibrierzertifikat	CC?<ACK> 22500557-1 <CR>
FL?<CR>	Abfrage Flussrate in ml/min	FL?<ACK> 08:17:35 0.0995 <CR>



DURATEC Analysentechnik GmbH
Rheinauer Straße 4
D-68766 Hockenheim
info@duratec.de
www.liquid-handling.duratec.de