

Bedienungsanleitung

flowtherm NT

Softwarestand ab 2.01



Multifunktionales Handgerät mit Datenlogger zum Messen von Durchfluss, Strömungsgeschwindigkeit, Temperatur, Druck und anderen Messgrößen

Übersicht und Kurzanleitung der Bedienelemente und Anschlüsse



Darauf achten, dass der angeschlossene Strömungsmesswertaufnehmer (FA, VA oder TA) in den Einstellungen Messanzeige (siehe 5.3.20.1) auch ausgewählt wurde!

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise.....	4
1.1	Besondere Hinweise	4
1.2	Umgang mit Batterien und Akkus	5
2	Lieferumfang	5
2.1	Gerätebeschreibung, Typenschild	5
3	Technische Beschreibung	7
3.1	Einsatzbedingungen	7
3.2	Gehäuse und Anschluss	7
3.3	Elektrische Daten	7
3.4	Messunsicherheit.....	8
4	Inbetriebnahme der Messeinrichtung	8
4.1	Anschlussbuchsen	8
4.2	Anschlussplan für den 8-poligen Anschlussstecker	9
4.3	Anschlusspläne für den 12-poligen Anschlussstecker	10
5	Bedienung	11
5.1	Tastenfunktionen	11
5.2	Einstellmenü nach Einschalten des Geräts	13
5.3	Einstellen der Parameter	15
5.3.1	FA-Grundeinstellungen.....	15
5.3.2	FA-Messeinstellungen	16
5.3.3	FA-Dichtekorrektur.....	17
5.3.4	FA-Betriebsbedingungen	18
5.3.5	FA-Normbedingungen	18
5.3.6	FA-Wertepaare.....	18
5.3.7	VA-Grundeinstellungen	19
5.3.8	VA-Messeinstellungen	19
5.3.9	VA-Betriebsbedingungen	20
5.3.10	VA-Normbedingungen.....	20
5.3.11	VA-Wertepaare	21
5.3.12	TA-Grundeinstellungen.....	21
5.3.13	TA-Messeinstellungen	21
5.3.14	TA-Normbedingungen	22
5.3.15	TA-Wertepaare	23
5.3.16	PT100-Einheit	23
5.3.17	Analogeingang	24
5.3.18	Analogausgang	24
5.3.19	Mengenzähler	25
5.3.20	Messanzeige.....	25
5.3.21	Langzeitmessung	27
5.3.22	Geräteeinstellungen.....	28
5.3.23	Werkseinstellungen	29
5.3.24	Datenlogger	29
5.3.25	Gerätestatus.....	30
5.3.26	Profile.....	31
5.3.27	Taste F3 LM-Start.....	31
5.3.28	Taste F4 Gerät aus / Off (Reset)	31
6	Beseitigung von Störungen	32
7	Ersatzteile.....	33
8	Installation.....	33
9	Instandhaltung	33



1 Sicherheitshinweise

Lebens-, Verletzungsgefahr und Verursachung von Sachschäden.

Bedienungsanleitung vor erster Inbetriebnahme sorgfältig lesen.

Allgemeine Sicherheitshinweise und auch die in anderen Kapiteln der Bedienungsanleitung eingefügten Sicherheitshinweise beachten.

Es bestehen Gefahren:

- bei Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung und der Sicherheitshinweise
- bei Veränderungen im Gerät durch den Kunden
- bei Betrieb des Geräts außerhalb der für dieses Gerät spezifizierten Betriebsbedingungen
- bei Betrieb der Sensoren außerhalb der für diese Sensoren spezifizierten Betriebsbedingungen
- bei Verwendung von nichtgeeigneten Stromversorgungen und Peripheriegeräten
- bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch des Gerätes

Gefahr durch elektrische Spannung, deshalb:

- bei Netzversorgung Verwendung nur des zugehörigen Steckernetzteils
- bei Anschluss des Geräts über USB an einen PC auf ordnungsgemäßen Anschluss des PCs an die Netzversorgung achten (Schutzkontakt, Erdung)
- bei Anschluss der Analogausgänge oder Analogeingänge des Geräts an Peripheriegeräte auf ordnungsgemäßen Anschluss der Peripheriegeräte an die Netzversorgung achten (Schutzkontakt, Erdung)

Gefahr bei Einbau der Sensoren in druckbeaufschlagten Rohrleitungen:

- Sensoren für den Einsatz in druckbeaufschlagten Rohrleitungen dürfen nur in drucklosem Zustand ein- oder ausgebaut werden. Nichtbeachtung kann schwerere körperliche Verletzungen zu Folge haben.
- Bei Ein- oder Ausbau unter Druck müssen entsprechende Schutzeinrichtungen verwendet werden, z.B. Kugelhahn und Sondenführungsteile mit Kettensicherung oder Spindelsondenführungsteile



1.1 Besondere Hinweise

- Beim Anschluss von Netzadaptern ist auf die Netzspannung zu achten
- Beim Anschluss von Sensoren, die über die 12 V Versorgungsspannung versorgt werden, ist auf die maximale Belastbarkeit der Versorgung zu achten
- Beim Betrieb im Freien ist darauf zu achten, dass der Batteriefachdeckel fest verschraubt ist, die nicht benutzten Anschlussbuchsen mit den Abdeckungen verschraubt sind und der Stecker des Sensors fest verschraubt ist, sowie die Abdeckung des USB-Anschlusses dicht verschlossen ist, da sonst die Schutzart IP65 nicht gewährleistet ist



1.2 Umgang mit Batterien und Akkus

- Beim Batterie- bzw. Akku-Wechsel müssen alle Zellen gewechselt werden. Der Tausch einzelner Zellen ist unzulässig. Alle ersetzten Batterien und Akkus müssen baugleich sein (Zellenbauart / Nennkapazität / Hersteller). Die Einbaurichtung ist zu beachten. Eine mögliche Verpolung einzelner Zellen ist zu vermeiden. (Elektrolytbildung)
- Akkus können nur außerhalb des Geräts mit einem dafür geeigneten Ladegerät geladen werden
- Entfernen Sie Batterien und Akkus aus dem Gerät, wenn diese leer sind oder wenn das Gerät längere Zeit nicht verwendet wird, um Schäden durch auslaufende Zellen zu verhindern
- Batterien und Akkus sind Sondermüll und dürfen im Hausmüll nicht entsorgt werden
- Batterien dürfen niemals geladen werden

2 Lieferumfang

- Handmessgerät flowtherm NT
- Bedienungsanleitung flowtherm NT, Datenblatt flowtherm NT
- Strömungssensor FA, VA oder TA je nach Auftrag,
- Datenblatt Strömungssensor FA, VA oder TA
- evtl. weitere Sensoren z.B. Temperatursensor Pt100 je nach Auftrag
- Zubehör für Sensoren, z.B. Verlängerungsstangen für Strömungssensor FA je nach Auftrag
 - CD-ROM mit PC-Software HLOG II und USB-Anschlusskabel (optional)
- Steckernetzteil und USB-Anschlusskabel (optional)
- verschiedene Anschlusskabel, Verlängerungskabel, Steckverbinder (optional)
- Transportbereitschaftskoffer (optional)

Bitte kontrollieren Sie den Lieferumfang gemäß der Auflistung im Lieferschein/Technischen Blatt.

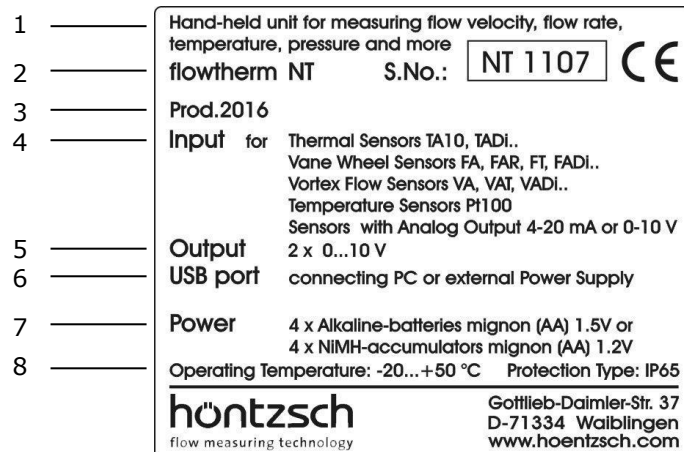
2.1 Gerätebeschreibung, Typenschild

Das flowtherm NT ist ein multifunktionales Handgerät mit Datenlogger zum Messen von Strömungsgeschwindigkeit, Volumenstrom/Durchfluss, Normvolumenstrom/-durchfluss, Massenstrom, Temperatur, Druck und anderen Messgrößen, soweit sie mit den anschließbaren Sensoren messbar bzw. ableitbar sind.

Angeschlossen werden können:

- Flügelradsensoren FA, FAR, FT, FADi, FAR-Di
- Vortex-Sensoren VA, VAT, VADi
- Thermische Sensoren TA10, TADi
- Temperatursensoren Pt100
- Sensoren 2-Leiter 4-20 mA mit 12 V Versorgung
- Sensoren 3- oder 4-Leiter mit 4-20 mA Ausgang und 12 V Versorgung
- Sensoren 3- oder 4-Leiter mit 0-10 V Ausgang und 12 V Versorgung

Das folgende Typenschild befindet sich auf der Rückseite des Gerätegehäuses:



Beschreibung der Typenschildangaben:

- 1: Gerätebeschreibung
siehe Kapitel 2.1
- 2: Gerätebezeichnung und Seriennummer
- 3: Produktionsjahr
- 4: Eingänge
siehe Gerätebeschreibung Kapitel 2.1
siehe Anschlussbuchsen Kapitel 4.1
siehe Anschlusspläne Kapitel 4.2 und 4.3
- 5: Ausgänge
siehe Elektrische Daten Kapitel 3.3
siehe Anschlussbuchsen Kapitel 4.1
siehe Anschlusspläne Kapitel 4.3
- 6: USB Anschluss
siehe Elektrische Daten Kapitel 3.3
siehe Anschlussbuchsen Kapitel 4.1
- 7: Spannungsversorgung
siehe Sicherheitshinweise Kapitel 1
siehe Elektrische Daten Kapitel 3.3
- 8: Einsatzbedingungen
siehe Sicherheitsbedingungen Kapitel 1
siehe Einsatzbedingungen Kapitel 3.1

3 Technische Beschreibung



3.1 Einsatzbedingungen

Umgebungstemperatur
des Anschlussgehäuses
bei Betrieb : -20 ... +50 °C

Schutzart : IP65

3.2 Gehäuse und Anschluss

Schutzart : IP65 bei fest eingeschraubtem Sensorstecker und
aufgeschraubten Abdeckkappen auf den nicht benutzten
Anschlussbuchsen, dicht geschlossener USB-Anschlussabdeckung
und fest zugeschraubtem Batteriefachdeckel

Material : Elektrisch ableitfähiger ABS-Kunststoff

Außenmaße, Gewicht : B/H/L = 96/42/197 mm, ca. 520 g

Anschlüsse : 5-polige Buchse für Anschluss Thermischer Sensor
8-polige Buchse für Anschluss von Flügelradsensor oder Vortex-Sensor
oder Temperatursensor
12-polige Buchse für Anschluss der Analogausgänge oder der
Analogeingänge
USB-Anschluss zum Auslesen des Datenloggers, zur Gerätekonfiguration
und zur externen Spannungsversorgung durch PC oder
Netzteil

3.3 Elektrische Daten

Spannungsversorgung : durch 4 Alkali-Mangan (LR6) Batterien Mignon (AA) 1,5 V
(max. zul. Nennkapazität 4000 mAh pro Zelle)
Betriebszeit z.B. mit Duracell Plus ca. 24 Stunden
(mit Strömungssensor FA und ohne Displaybeleuchtung)
oder durch 4 NiMH Akkus Mignon (AA) 1,2 V
Betriebszeit z.B. mit Ansmann Digital 2850 mAh ca. 26 Stunden
(mit Strömungssensor FA und ohne Displaybeleuchtung)



Der Batteriefachdeckel ist auf der Rückseite des Geräts und wird geöffnet durch Losdrehen der Batteriefachscharbe mit einem Schraubendreher. Beim Ersetzen der Batterien oder Akkus immer alle 4 erneuern. Beim Einsetzen der neuen Batterien oder Akkus auf die Polung achten. Akkus können nur außerhalb des Geräts mit einem geeigneten Ladegerät geladen werden. Immer nur alle 4 Akkus komplett aufgeladen einsetzen. Beim Schließen des Batteriefachdeckels diesen fest in die Dichtung drücken (in Richtung der Anschlussbuchsen) und die Batteriefachscharbe mit einem Schraubendreher festdrehen.

Netzversorgung : über USB-Anschluss durch PC oder Steckernetzteil
Versorgungsstrom : über USB-Anschluss mindestens 300 mA



Die Netzversorgung ist nicht galvanisch getrennt von den Ausgängen.
Der "-" Anschluss der Analogausgänge liegt auf dem Potential der "Masse" des USB-Anschlusses, d.h. aus EMV-Gründen sollte ein Peripheriegerät für die Auswertung der Analogausgänge bei Anschluss an einem PC potentialfreie Eingänge haben.

Analogausgänge (2 x)	: 0 ... 10 V mit Innenwiderstand von 1000 Ohm Messwert, Anfangswert und Endwert jeweils einstellbar
Analogeingang 4-20 mA	: zum Anschluss eines Messwertempfängers in 2-Leiter Technik mit einer Versorgungsspannung von ≤ 12 V. Zuordnung von Einheit, Anfangswert und Endwert einstellbar.
Analogeingang 0-10 V	: zum Anschluss eines Messwertempfängers mit Spannungsausgang. Eingangswiderstand 5 MOhm. Spannungsversorgung für den Messwertempfänger ≤ 12 V, max. 100 mA Zuordnung von Einheit, Anfangswert und Endwert einstellbar.

3.4 Messunsicherheit

Eingang FA	: +/- 1 Hz
Eingang VA	: +/- 1 Hz
Eingang TA Temperaturanzeige	: +/- (0,7 % v. MW + 0,02 % v. EW) : +/- 1 Kelvin
Analogeingang 0-10 V	: +/- (0,3 % v. MW + 0,02 % v. EW)
Analogeingang 4-20 mA	: +/- (0,3 % v. MW + 0,02 % v. EW)
Eingang PT100	: +/- 0,2 Kelvin
Analogausgang 1+2, 0-10 V	: +/- (0,2 % v. MW + 0,02 % v. EW)

Alle Angaben gelten für eine bei der Messung eingestellte Dämpfung von 30 Sekunden. Die Messunsicherheit der verwendeten Sensoren ist zusätzlich zu berücksichtigen.



4 Inbetriebnahme der Messeinrichtung

Für das Errichten und den Betrieb der Messanlage sind die gültigen nationalen Vorschriften für Errichtung und Betrieb elektrischer Anlagen sowie die allgemeinen Regeln der Technik und diese Bedienungsanleitung maßgebend.

4.1 Anschlussbuchsen



5-polige Anschlussbuchse:
für Thermische Sensoren TA10 und TA Di Messrohre



8-polige Anschlussbuchse:
für Flügelradsensoren FA, FAR, FT, FTR und FA Di Messrohre
für Vortex-Sensoren VA, VAT und VA Di Messohre
für Temperatursensoren Pt100



Immer gleichzeitig nur einen Strömungssensor anschließen!



12-polige Anschlussbuchse:
für Analogausgänge 2 x 0-10 V
für Analogeingang 4-20 mA
für Analogeingang 0-10 V



USB Anschlussbuchse Typ B
zum Auslesen vom Datenlogger, zur Gerätekonfiguration
zur externen Spannungsversorgung durch PC oder Steckernetzteil



Beim Betrieb darauf achten, dass die nicht benutzten Anschlussbuchsen mit den Abdeckkappen verschlossen sind und der Stecker des Sensors fest verschraubt ist, sowie die Abdeckung des USB-Anschlusses dicht verschlossen ist, da sonst die Schutzart IP65 nicht gewährleistet ist.



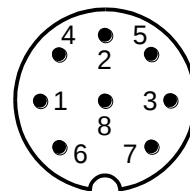
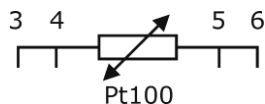
4.2 Anschlussplan für den 8-poligen Anschlussstecker

Der elektrische Anschluss muss gemäß dem zugehörigen Verdrahtungsplan durchgeführt werden.
Falschanschluss kann zur Zerstörung der Elektronik führen.

Der Anschlussplan zeigt den Blick auf die Lötpins des Kabelsteckers.

Steckerbelegung

Pin 1: v/FA+FAR Signal 1 $\overline{\text{U}}$ oder v/VA Signal $\overline{\text{U}}$
Pin 2: Masse G
Pin 3: PT100
Pin 4: PT100
Pin 5: PT100
Pin 6: PT100
Pin 7: v/FAR Signal 2 $\overline{\text{U}}$
Pin 8: V+
Gehäuse: Abschirmung





4.3 Anschlusspläne für den 12-poligen Anschlussstecker

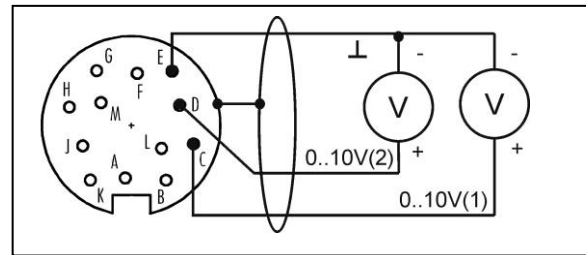
Der elektrische Anschluss muss gemäß dem zugehörigen Verdrahtungsplan durchgeführt werden.
Falschanschluss kann zur Zerstörung der Elektronik führen.

Die Anschlusspläne zeigen den Blick auf die Lötpins des Kabelsteckers.

4.3.1 Analogausgänge 0-10 V

C = Analogausgang Kanal 1
 D = Analogausgang Kanal 2
 E = Signal - (0 V)

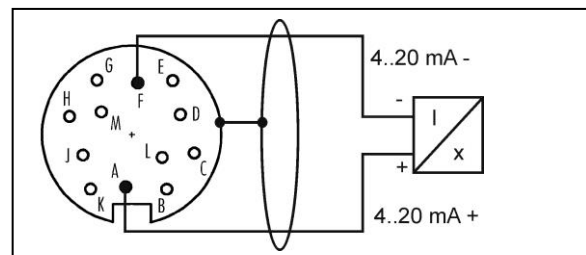
Steckergehäuse = Abschirmung



4.3.2 Analogeingang 4-20 mA (2-Leiter System Strom für Versorgung 12V)

A = Versorgung + (12V)
 F = Versorgung -

Steckergehäuse = Abschirmung

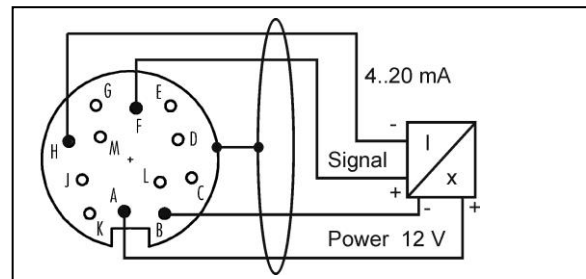


4.3.3 Analogeingang 4-20 mA (3-oder 4-Leiter System Strom für Versorgung 12V)

A = Versorgung + (12V)
 B = Versorgung - (0V)
 F = Signal +

H = Signal - (0V)

Steckergehäuse = Abschirmung

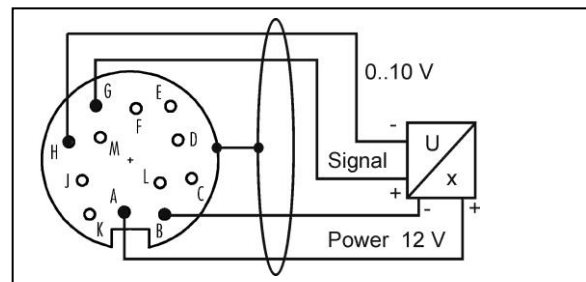


4.3.4 Analogeingang 0-10 V (3-oder 4-Leiter System Spannung für Versorgung 12V)

A = Versorgung + (12V)
 B = Versorgung - (0V)
 G = Signal +

H = Signal - (0V)

Steckergehäuse = Abschirmung



5 Bedienung

5.1 Tastenfunktionen

Einschalten: mit der Taste  (auch am Symbol  erkennbar)
die Taste solange gedrückt halten, bis in der Anzeige die Startmeldung erscheint.

Ausschalten: mit der Taste  (auch am Symbol  erkennbar)
die Taste kurz drücken und dann warten, bis die Anzeige erlischt.

 **Reset!** Falls das Handgerät durch eine Störung nicht mehr auf Tastenbedienung reagiert, kann das Ausschalten erzwungen werden durch Drücken der Ausschalttaste länger als 10 Sekunden.

Funktionstasten: ,  und  sind Bedientasten mit variabler Funktion, die in der untersten Zeile der Anzeige je nach Bedienebene bezeichnet wird.

Pfeiltasten: **In der Messwertanzeige / Ansicht nach dem Einschalten:**
Während der Messwertanzeige haben die Pfeiltasten folgende Funktion:
 und  : Umschalten der Anzeige. Definition, ob die Werte aus 1, 2 oder 3 Messkanälen gleichzeitig angezeigt werden. Je nach Auswahl ändert sich die Zeichengröße der Messwertanzeige

 und  : Ist die Anzeige so eingestellt, dass nur Messwerte aus 1 oder 2 Messkanälen gleichzeitig dargestellt werden, so kann mit diesen Tasten ein Bildlauf durch die Messkanäle erfolgen.

In den Menüs und Eingabefeldern:
, ,  und  sind Bedientasten zur Navigation innerhalb der verschiedenen Menüs und Menüebenen.

ok-Taste: **In der Messwertanzeige / Ansicht nach dem Einschalten:**
 ist eine Bedientaste zum Ein- oder Ausschalten der Displaybeleuchtung.

In den Menüs und Eingabefeldern:
 ist eine Bedientaste zum Auswählen und Speichern.

In den nachfolgenden Beispielen wird die jeweilige Funktion eingehend beschrieben.

Beispiele für Tastenfunktionen in den Menüs:

Menü-Auswahllisten:

- Mit   in der Liste nach oben oder nach unten.
- Das jeweils ausgewählte Element wird markiert dargestellt.
- Mit  eine Menüebene höher (zurück).
- Mit  eine Menüebene tiefer (vorwärts) = Auswählen.
- Mit  Auswählen = eine Menüebene tiefer (vorwärts).
- Mit  zurück zur Messwertanzeige.
- Mit  Gerät ausschalten.



Parameterwert-Auswahlfenster:

- Mit   jeweils neues Auswahlelement.
- Das jeweils ausgewählte Element blinkt (hier "mn")
- Mit  Auswählen und Speichern und zurück zur Auswahlliste.
- Mit  zurück zur Messwertanzeige ohne Speichern.
- Mit  zurück zur Auswahlliste ohne Speichern
- Mit  Gerät ausschalten.

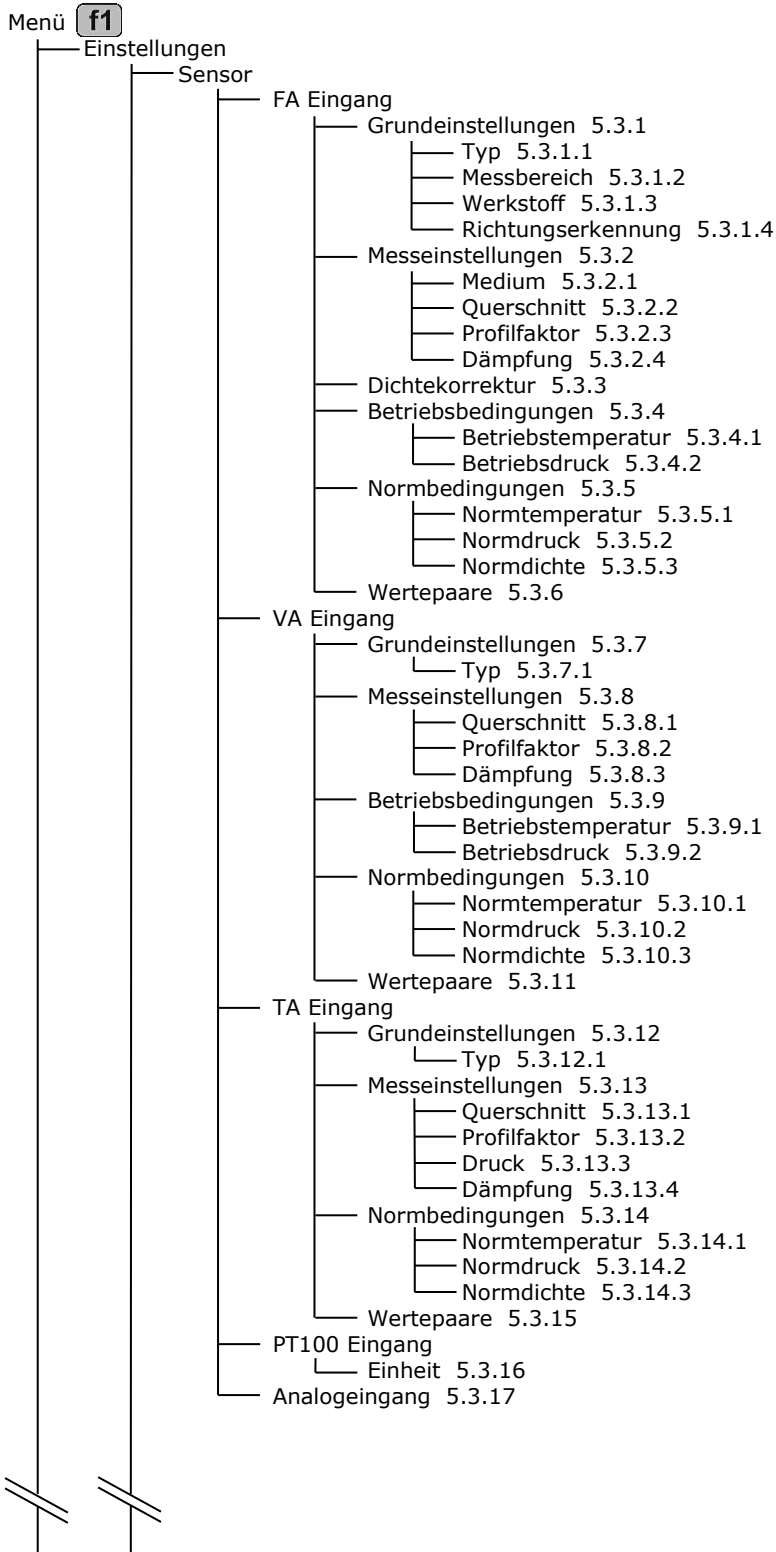


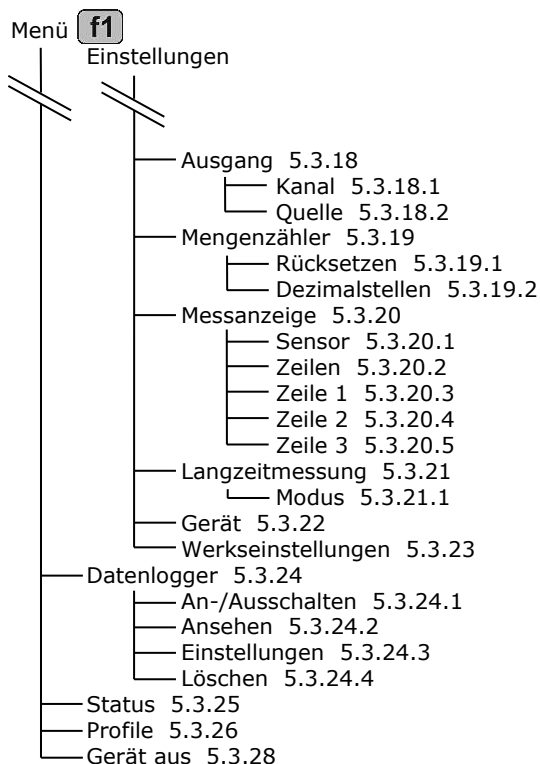
Parameterwert-Zahleneinstellung bzw. freie Textfelder:

- Mit   jeweils Veränderung der Zahlen- bzw. Textstelle;
- die jeweils ausgewählte und editierbare Stelle blinkt (hier "1")
- Mit   jeweils um 1 Zahlen- bzw. Textstelle nach links oder rechts.
- Mit  Auswählen und Speichern und zurück zur Auswahlliste.
- Mit  zurück zur Messwertanzeige ohne Speichern.
- Mit  zurück zur Auswahlliste ohne Speichern
- Mit  Gerät ausschalten.



5.2 Einstellmenü nach Einschalten des Geräts





LM-Start **f2**
5.3.27

Logger **f3**

- An-/Ausschalten 5.3.24.1
- Ansehen 5.3.24.2
- Einstellungen 5.3.24.3
- Löschen 5.3.24.4

Off/ Reset **f4**
5.3.28

5.3 Einstellen der Parameter

Einstellungen für Flügelradmesswertaufnehmer FA:

5.3.1 FA-Grundeinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> FA-Eingang -> Grundeinstellungen

Der angeschlossene **Flügelradmesswertaufnehmer** bestimmt den hier einzustellenden Parametertyp, Messbereich, Werkstoff und Richtungserkennung.

5.3.1.1 Typ

Einstellung des Flügelradtyps:

Der Flügelradtyp kann aus der Seriennummer auf dem Messwertaufnehmer bestimmt werden.

Auswahl:	mc	= Flügelradtyp Micro beispielsweise verwendet in: Zylindersonden mit Außendurchmesser 14, 16, 18 mm Messrohren mit 9,7 mm Innendurchmesser
	mn	= Flügelradtyp Mini beispielsweise verwendet in: Zylindersonden mit Außendurchmesser 25 mm Messrohren mit 18,2 mm Innendurchmesser
	md	= Flügelradtyp Midi beispielsweise verwendet in: Zylindersonden mit Außendurchmesser 30 mm
	Wertepaare	= auf die Messaufgabe speziell abgestimmte Sonderkalibrierkennlinie, basierend auf bis zu 30 Stützpunkten. Eingabe oder Änderung dieser Stützpunkte siehe (5.3.6) Wertepaare.

Besonderheit bei Sensoren mit Flügelradtyp **md3** und **ms** (Messrohre) :

Diese Sensoren werden immer mit Sonderkalibrierkennlinie ausgeliefert. Daher muss immer **Wertepaare** ausgewählt werden. Eingabe oder Änderung dieser Stützpunkte siehe (5.3.6) Wertepaare

5.3.1.2 Messbereich

Einstellung des Flügelradmessbereichs:

Der Messbereich kann aus der Seriennummer auf dem Messwertaufnehmer bestimmt werden.

Auswahl:	20	= Messbereich bis 20 m/s
	40	= Messbereich bis 40 m/s
	80	= Messbereich bis 80 m/s
	120	= Messbereich bis 120 m/s



Der Messbereich darf nicht überschritten werden, da sonst bleibende Schäden am Flügelrad entstehen!

5.3.1.3 Werkstoff

Einstellung des Werkstoffs:

Der Werkstoff kann aus der Seriennummer auf dem Messwertaufnehmer bestimmt werden.

Auswahl:	Edelstahl	= E
	Alu	= A
	Titan	= T

5.3.1.4 Richtungserkennung

Einstellung für die Funktion Richtungserkennung für richtungserkennende Flügelradmesswertaufnehmer:

Ob ein Messwertaufnehmer die Richtung erkennen kann ist durch das "R" in der Seriennummer erkennbar.

Auswahl:	J	= Richtungserkennung ja , Messwertanzeige mit Vorzeichen
	N	= Richtungserkennung nein , Messwertanzeige ohne Vorzeichen

5.3.2 FA-Messeinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> FA-Eingang -> Messeinstellungen

Die durchzuführende Messaufgabe bestimmt die hier für den Flügelradmesswertaufnehmer einzustellenden Parameter Medium, Querschnitt und Profilkfaktor.

5.3.2.1 Medium

Einstellung des Messmediums:

Sollten in den Grundeinstellungen (5.3.1.1) Wertepaare ausgewählt sein, so hat diese Einstellung keinen Einfluss auf die Messung.

Auswahl: **G** = **Gase**, die Kennlinie für Luft/Gase wird verwendet
F = **Flüssigkeiten**, die Kennlinie für Wasser/Flüssigkeiten wird verwendet



In Flüssigkeiten dürfen nur Flügelradsensoren mit der Bezeichnung "GF" in den Technischen Unterlagen zum Sensor eingesetzt werden. Nichtbeachtung führt zu Schäden am Flügelradsensor!

5.3.2.2 Querschnitt

Einstellung des Messquerschnitts bei Messung in Rohrleitungen zur Volumenstromanzeige:

Auswahl: **Rund** = für Rohre mit rundem Querschnitt
Rechteck = für Rohre mit rechteckigem Querschnitt
di/mm: Eingabe des Innendurchmessers di in mm
a/mm: Eingabe der Rechteckinnenseite a in mm
b/mm: Eingabe der Rechteckinnenseite b in mm

5.3.2.3 Profilkfaktor

Der Profilkfaktor PF beschreibt das Verhältnis von mittlerer Strömungsgeschwindigkeit im Messquerschnitt und der vom Sensor gemessenen Strömungsgeschwindigkeit. Voraussetzung sind rohrmittige Sensorpositionierung, drallfreie Zuströmung und ausreichend dimensionierte Ein- und Auslaufstrecken. (siehe dazu auch Dokumente Nr. U117 und U205)

Für die verschiedenen Flügelrad Zylindersonden (ZS..) sind in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers folgende Profilkfaktoren PF einzustellen:

Rohrinnendurchmesser di in mm	PF für ZS16 (Typ mc)	PF für ZS18 (Typ mc)	PF für ZS25 (Typ mn) und für ZS30 (Typ md)
40	0,914	0,898	
50	0,933	0,916	0,735
60	0,950	0,932	0,760
70	0,964	0,948	0,784
80	0,976	0,962	0,807
90	0,987	0,975	0,829
100	0,994	0,986	0,849
120	1,004	1,004	0,882
170	1,008	1,021	0,935
180	1,008	1,021	0,945
220	1,008	1,021	0,955
...	1,008	1,021	0,955

Für Messungen im größeren Freistrahle sowie in größeren Kanälen oder Messrohren ergibt sich mit dem Profilkfaktor PF = 1,000 die örtliche/punktueller Geschwindigkeit.

mit **f3** TABELLE wird ein Profilkfaktor in Abhängigkeit des eingestellten Flügelrad-Typs (5.3.1.1) und des eingestellten Durchmessers der Messfläche (5.3.2.2) vorgeschlagen. Der vorgeschlagene Wert kann übernommen werden oder auch vor der Speicherung verändert werden. Ist Rechteck als Messfläche ausgewählt, wird für den Vorschlag die Messfläche in Rund umgerechnet, und der Vorschlag gilt dann näherungsweise. Ist der Sensor ein ZS18 (Typ mc), muss der Wert nach obiger Tabelle korrigiert werden.



Bei Messrohren FA Di.. , die mit Wertepaaren kalibriert sind, ist immer der Profilkfaktor PF = 1,000 einzustellen!

5.3.2.4 Dämpfung

Die hier eingestellte Dämpfung wirkt auf die Messwertanzeige, wenn als Sensor in den Einstellungen Messanzeige (5.3.20.1) FA ausgewählt wurde. Die Dämpfung wirkt auch auf den Analogausgang, wenn in den Einstellungen Ausgang (5.3.18) als Quelle FA ausgewählt wurde.

Dämpfung/s: Eingabe der Dämpfungszeit von 01 bis 99 Sekunden

Beispiel 10 Sekunden: es wird nach jeder Sekunde der arithmetische Mittelwert aus den letzten 10 Sekunden angezeigt.

5.3.3 FA-Dichtekorrektur

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> FA-Eingang -> Dichtekorrektur

Flüssigkeiten:

Flüssigkeiten sind in erster Näherung dichtebeständig. Es bedarf keiner Dichtekorrektur.

Gase und Dämpfe:

Bei Gasen und Dämpfen kann sich in Abhängigkeit von Druck und Temperatur die Dichte stark verändern. Eine solche starke Veränderung führt zu einem geringen Einfluss auf die Messwerte eines Flügelradsensors. Dieser Einfluss äußert sich in einem ermittelbaren Korrekturwert, der zum Messwert hinzuaddiert bzw. abgezogen wird. Der prozentuale Einfluss dieses Korrekturwerts ist bei mittleren und großen Strömungsgeschwindigkeiten jedoch vernachlässigbar gering. Bei kleinen und sehr kleinen Messwerten kann eine Berücksichtigung sinnvoll sein und eine Korrektur erfolgen.

Zur Ermittlung dieses Korrekturwertes wird der Messbereichsanfangswert (Anlaufwert) eines Flügelrades betrachtet. Der in den Dokumenten zu den Flügelradsensoren spezifizierte Anlaufwert ergibt sich bei einer Messstoffdichte von $1,204 \text{ kg/m}^3$ (Kalibrierbedingungen). Der selbst bei erheblich anderer Betriebs-Messstoffdichte (in der realen Applikation) nur geringfügig abweichende reale Anlaufwert folgt in guter Näherung folgender Beziehung:

realer Anlaufwert = spezifizierter Anlaufwert x Wurzel aus (Dichte bei Kalibrierung / Betriebsmessstoffdichte).

Der Korrekturwert ist nun der Unterschied zwischen dem realen und dem spezifizierten Anlaufwert. Um diesen Wert verschiebt sich die Kennlinie des Flügelradsensors.

Ist die Betriebs-Messstoffdichte größer als die Kalibrierdichte von $1,204 \text{ kg/m}^3$, so muss der ermittelte Korrekturwert vom Messwert abgezogen werden. Ist die Betriebs-Messstoffdichte kleiner als die Kalibrierdichte von $1,204 \text{ kg/m}^3$, so muss der ermittelte Korrekturwert zum Messwert hinzugezählt werden.

Für eine Berechnung des Korrekturwertes wird die Betriebs-Messstoffdichte benötigt.

Beispiel:

Ein Flügelradsensor ZS25GE-mn40/100/p10 mit spezifiziertem Anlaufwert von $0,5 \text{ m/s}$ wird in Luft bei $1,013 \text{ bar}$ und 100 °C eingesetzt, d.h. bei einer Betriebs-Messstoffdichte von $0,946 \text{ kg/m}^3$.

Einsatz in Formel:

realer Anlaufwert = $0,5 \text{ m/s} \times \text{Wurzel aus } (1,204 \text{ kg/m}^3 / 0,946 \text{ kg/m}^3) = 0,5 \text{ m/s} \times 1,128$
= $0,564 \text{ m/s}$

Korrekturwert = $0,564 \text{ m/s} - 0,5 \text{ m/s}$
= $0,064 \text{ m/s}$

Bei einem angezeigten Messwert von $15,00 \text{ m/s}$ (ohne Korrektur) würde mit eingeschalteter Dichtekorrektur der Korrekturwert von $0,064 \text{ m/s}$ berücksichtigt und ein korrigierter Messwert von $15,06 \text{ m/s}$ angezeigt werden.

Geräteeinstellung:

Auswahl: **N** = Dichtekorrektur **nein**
J = Dichtekorrektur **ja** dann Eingabe der Dichte des Messgases:

B-Dichte/kg/m³: Eingabe der Betriebs-Messstoffdichte in kg/m³

Ist die Betriebs-Messstoffdichte nicht bekannt, so kann sie nach folgender Formel ermittelt werden:

$$B\text{-Dichte} = P / (R * T)$$

wobei P = Absolutdruck in Pa, R = spezifische Gaskonstante in J/(kg*K), T = Temperatur in K

hier die spezifischen Gaskonstanten einiger Gase:

Messgas	spez. Gaskonstante in J/(kg*K)	Messgas	spez. Gaskonstante in J/(kg*K)
trockene Luft	287	Wasserstoff H ₂	4124
Wasserdampf H ₂ O	462	Methan CH ₄	518
Argon Ar	208	Stickstoff N ₂	297
Kohlendioxid CO ₂	189	Sauerstoff O ₂	260
Kohlenmonoxid CO	297	Propan C ₃ H ₈	189
Helium He	2077	Schwefeldioxid SO ₂	130

5.3.4 FA-Betriebsbedingungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> FA-Eingang -> Betriebsbedingungen

Bei Auswahl der entsprechenden Einheiten (siehe 5.3.20.6) werden zur Berechnung die Betriebs-temperatur und der Betriebsdruck benötigt. In diesem Menü können die Betriebsbedingungen eingegeben, bzw. mit angeschlossenen Sensoren ermittelt werden.

5.3.4.1 Betriebstemperatur

Gemessener oder eingegebener Wert in °C

5.3.4.2 Betriebsdruck

Gemessener oder eingegebener Wert in hPa

5.3.5 FA-Normbedingungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> FA-Eingang -> Normbedingungen

Für Höntzsch sind die Normbedingungen 0 °C (32 °F) und 1013 hPa (14,7 psia). Über die nachfolgenden Parameter Normtemperatur und Normdruck kann jede beliebige Normbasis eingestellt werden.

5.3.5.1 Normtemperatur

Eingabewert in °C

5.3.5.2 Normdruck

Eingabewert in hPa

5.3.5.3 Normdichte

Eingabewert in kg/m³ zur eingestellten Normbasis für die Berechnung des Massenstroms.

5.3.6 FA-Wertepaare

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> FA-Eingang -> Wertepaare

Wurden in (5.3.1.1) Typ des Flügelradmesswertaufnehmers Wertepaare ausgewählt, so werden für die Messwertbestimmung die hier gespeicherten Wertepaare als Kalibrierkurve verwendet.

Auswahl: **Konfiguration** = Eingabe der **Anzahl** der Wertepaare (minimal 2, maximal 30) für die Verarbeitung und die Anzeige bei der Eingabe

Wertepaare = Anzeigen und Ändern der Wertepaare.
Ein Wertepaar besteht immer aus einem Geschwindigkeitswert in m/s und einem Frequenzwert in Hz.
Bedingung ist: die Wertepaare müssen stetig ansteigend sein, d.h der nächste Geschwindigkeitswert und Frequenzwert muss immer größer sein als der Vorhergehende.

Beispiel für Anzahl = 03
 01:000.50m/s, 00010Hz
 02:010.00m/s, 00350Hz
 03:040.00m/s, 01770Hz



Ist der Frequenzmesswert größer als im letzten Wertepaar, so wird der Geschwindigkeitswert berechnet. Das bedeutet aber, die Messunsicherheit steigt an, da dieser Wert dann außerhalb des kalibrierten Bereichs liegt. Bei Flügelradmesswertaufnehmern darf der in der Seriennummer und in den technischen Unterlagen zum Sensor zu findende Messbereich nicht überschritten werden, da sonst bleibende Schäden am Flügelrad entstehen! (siehe Kapitel 5.3.1.2 Messbereich des Flügelradssensors)

Einstellungen für Vortex-Messwertaufnehmer VA:

5.3.7 VA-Grundeinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> VA-Eingang -> Grundeinstellungen

Der angeschlossene **Vortex-Messwertaufnehmer** bestimmt den hier einzustellenden Parameter Typ.

5.3.7.1 Typ

Einstellung des Typs:

Welche Auswahl für den gewünschten Vortex-Messwertaufnehmer zu treffen ist, kann aus den technischen Unterlagen entnommen werden.

- Auswahl: **KKZ** = die für jeden Sensor individuell ermittelte **Kalibrierkennzahl** bringt den Sensor für die Ausgabe des Messwertes auf eine im Gerät hinterlegte Grundkennlinie.
 KKZ: Eingabe der KKZ als 8-stellige Zahl, wobei jede Zahlenstelle einen Bereich 0..9..A..F hat (hexadezimal = 16 Verstellmöglichkeiten). Die KKZ selbst ist in den technischen Unterlagen zum Sensor dokumentiert.
 Man findet sie auch direkt am Vortex-Sensor.
- Wertepaare** = Auf die Messaufgabe speziell abgestimmte Sonder-Kalibrierkennlinie, basierend auf bis zu 30 Stützpunkten. Eingabe oder Änderung dieser Stützpunkte siehe (5.3.11) Wertepaare.
 Die Wertepaare selbst sind in den technischen Unterlagen zum Sensor dokumentiert.

5.3.8 VA-Messeinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> VA-Eingang -> Messeinstellungen

Die durchzuführende Messaufgabe bestimmt die hier für den Vortex-Messwertaufnehmer einzustellenden Parameter Querschnitt und Profilkfaktor.

5.3.8.1 Querschnitt

Einstellung des Messquerschnitts bei Messung in Rohrleitungen zur Volumenstromanzeige:

- Auswahl: **Rund** = für Rohre mit rundem Querschnitt
 di/mm: Eingabe des Innendurchmessers di in mm
- Rechteck** = für Rohre mit rechteckigem Querschnitt
 a/mm: Eingabe der Rechteckinnenseite a in mm
 b/mm: Eingabe der Rechteckinnenseite b in mm

5.3.8.2 Profilkfaktor

Der Profilkfaktor PF beschreibt das Verhältnis von mittlerer Strömungsgeschwindigkeit im Messquerschnitt und der vom Sensor gemessenen Strömungsgeschwindigkeit. Voraussetzung sind rohrmittige Sensorpositionierung, drallfreie Zuströmung und ausreichend dimensionierte Ein- und Auslaufstrecken. (siehe dazu auch Dokumente Nr. U155 und U206)

Für die Strömungssensoren VA40 sind in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers folgende Profilkfaktoren PF einzustellen:

Rohrinnendurchmesser di in mm	PF für Vortex VA40	Rohrinnendurchmesser di in mm	PF für Vortex VA40
80	0,719	160	0,808
90	0,729	170	0,819
100	0,738	180	0,830
110	0,750	190	0,839
120	0,761	200	0,842
130	0,773	300	0,845
140	0,784	400	0,850
150	0,796	...	0,850

Für Messungen im größeren Freistrahle sowie in größeren Kanälen oder Messrohren ergibt sich mit dem Profilkfaktor $PF = 1,000$ die örtliche/punktueller Geschwindigkeit.

mit **f3** TABELLE wird ein Profilkfaktor in Abhängigkeit des eingestellten Durchmessers der Messfläche (5.3.8.1) vorgeschlagen. Der vorgeschlagene Wert kann übernommen werden oder auch vor der Speicherung verändert werden. Ist Rechteck als Messfläche ausgewählt, wird für den Vorschlag die Messfläche in Rund umgerechnet, und der Vorschlag gilt dann näherungsweise.



Bei Messrohren VA Di.., die mit Wertepaaren kalibriert sind, ist immer der Profilkfaktor $PF = 1,000$ einzustellen!

5.3.8.3 Dämpfung

Die hier eingestellte Dämpfung wirkt auf die Messwertanzeige, wenn als Sensor in den Einstellungen Messanzeige (5.3.20.1) VA ausgewählt wurde. Die Dämpfung wirkt auch auf den Analogausgang wenn in den Einstellungen Ausgang (siehe 5.3.18) als Quelle VA ausgewählt wurde.

Dämpfung/s: Eingabe der Dämpfungsszeit von 01 bis 99 Sekunden

Beispiel 10 Sekunden: es wird nach jeder Sekunde der arithmetische Mittelwert aus den letzten 10 Sekunden angezeigt.

5.3.9 VA-Betriebsbedingungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> VA-Eingang -> Betriebsbedingungen

Bei Auswahl der entsprechenden Einheiten (siehe 5.3.20.6) werden zur Berechnung die Betriebstemperatur und der Betriebsdruck benötigt. In diesem Menü können die Betriebsbedingungen eingegeben, bzw. mit angeschlossenen Sensoren ermittelt werden.

5.3.9.1 Betriebstemperatur

Gemessener oder eingegebener Wert in °C

5.3.9.2 Betriebsdruck

Gemessener oder eingegebener Wert in hPa

5.3.10 VA-Normbedingungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> VA-Eingang -> Normbedingungen

Für Höntzsch sind die Norm-Bedingungen 0 °C (32 °F) und 1013 hPa (14,7 psia). Über die nachfolgenden Parameter Normtemperatur und Normdruck kann jede beliebige Normbasis eingestellt werden.

5.3.10.1 Normtemperatur

Eingabewert in °C

5.3.10.2 Normdruck

Eingabewert in hPa

5.3.10.3 Normdichte

Eingabewert in kg/m^3 zur eingestellten Normbasis für die Berechnung des Massenstroms.

5.3.11 VA-Wertepaare

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> VA-Eingang -> Wertepaare

Wurden in (5.3.7.1) Typ des Vortex Messwertaufnehmers Wertepaare ausgewählt, so werden für die Messwertbestimmung die hier gespeicherten Wertepaare als Kalibrierkurve verwendet.

Auswahl: **Konfiguration** = Eingabe der **Anzahl** der Wertepaare (minimal 2, maximal 30) für die Verarbeitung und für die Anzeige bei der Eingabe

Wertepaare = Anzeigen, und Ändern der Wertepaare.

Ein Wertepaar besteht immer aus einem Geschwindigkeitswert in m/s und einem Frequenzwert in Hz.

Bedingung ist: die Wertepaare müssen stetig ansteigend sein, d.h der nächste Geschwindigkeitswert und Frequenzwert muss immer größer sein als der Vorhergehende.

Beispiel für Anzahl = 03

01:000.50m/s, 00010Hz

02:010.00m/s, 00350Hz

03:040.00m/s, 01770Hz



Ist der Frequenzmesswert größer als im letzten Wertepaar, so wird der Geschwindigkeitswert berechnet. Das bedeutet aber, die Messunsicherheit steigt an, da dieser Wert dann außerhalb des kalibrierten Bereichs liegt.

Einstellungen für Thermische Messwertaufnehmer TA:

5.3.12 TA-Grundeinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> TA-Eingang -> Grundeinstellungen

Der angeschlossene **Thermische Messwertaufnehmer** bestimmt den einzustellenden Parameter Typ.

5.3.12.1 Typ

Einstellung des Typs:

Welche Auswahl für den gewünschten Thermischen Messwertaufnehmer zu treffen ist, kann aus den technischen Unterlagen zum Sensor entnommen werden.

Auswahl: **KKZ** = die für jeden Sensor individuell ermittelte **Kalibrierkennzahl** bringt den Sensor für die Ausgabe des Messwertes auf eine im Gerät hinterlegte Grundkennlinie.

KKZ: Eingabe der KKZ als 14-stellige Zahl, wobei jede Zahlenstelle einen Bereich 0..9..A..F hat (hexadezimal = 16 Verstellmöglichkeiten). Die KKZ selbst ist in den technischen Unterlagen zum Sensor dokumentiert.

Man findet sie auch direkt an den Messwertaufnehmern.

Wertepaare = Auf die Messaufgabe speziell abgestimmte Sonderkalibrierkennlinie, basierend auf bis zu 30 Stützpunkten. Eingabe oder Änderung dieser Stützpunkte siehe (5.3.15) Wertepaare
Die Wertepaare selbst sind in den technischen Unterlagen zum Sensor dokumentiert.

5.3.13 TA-Messeinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> TA-Eingang -> Messeinstellungen

Die durchzuführende Messaufgabe bestimmt die hier für den Thermischen Messwertaufnehmer einzustellenden Parameterquerschnitt und Profilmfaktor.

5.3.13.1 Querschnitt

Einstellung des Messquerschnitts bei Messung in Rohrleitungen zur Volumenstromanzeige:

Auswahl: **Rund** = für Rohre mit rundem Querschnitt
Rechteck = für Rohre mit rechteckigem Querschnitt
di/mm: Eingabe des Innendurchmessers di in mm
a/mm: Eingabe der Rechteckinnenseite a in mm
b/mm: Eingabe der Rechteckinnenseite b in mm

5.3.13.2 Profilkfaktor

Der Profilkfaktor PF beschreibt das Verhältnis von mittlerer Strömungsgeschwindigkeit im Messquerschnitt und der vom Sensor gemessenen Strömungsgeschwindigkeit. Voraussetzung sind rohrmittige Sensorpositionierung, drallfreie Zuströmung und ausreichend dimensionierte Ein- und Auslaufstrecke. (siehe dazu auch Dokumente Nr. U232 und U234)

Für die Thermischen Strömungssensoren TA10 sind in Abhängigkeit des Rohrdurchmessers folgende Profilkfaktoren PF einzustellen:

Rohrinnendurchmesser di in mm	PF für Thermische Sensoren TA10
25	0,725
27,2	0,740
35,9	0,790
40	0,810
41,8	0,820
50	0,840
...	0,840

Für Messungen im größeren Freistrahle sowie in größeren Kanälen oder Messrohren ergibt sich mit dem Profilkfaktor PF = 1,000 die örtliche/punktueller Geschwindigkeit.

mit **f3** TABELLE wird ein Profilkfaktor in Abhängigkeit des eingestellten Durchmessers der Messfläche (5.3.13.1) vorgeschlagen. Der vorgeschlagene Wert kann übernommen werden oder auch vor der Speicherung verändert werden. Ist Rechteck als Messfläche ausgewählt, wird für den Vorschlag die Messfläche in Rund umgerechnet, und der Vorschlag gilt dann näherungsweise.



Bei Messrohren TA Di.., die mit Wertepaaren kalibriert sind, ist immer der Profilkfaktor PF = 1,000 einzustellen!

5.3.13.3 Druck

Betriebsdruck in hPa als Absolutdruck zur Nullpunktkorrektur.

5.3.13.4 Dämpfung

Die hier eingestellte Dämpfung wirkt auf die Messwertanzeige, wenn als Sensor in den Einstellungen Messanzeige (5.3.20.1) TA ausgewählt wurde. Die Dämpfung wirkt auch auf den Analogausgang wenn in den Einstellungen Ausgang (5.3.18) als Quelle TA ausgewählt wurde.

Dämpfung/s: Eingabe der Dämpfungszeit von 01 bis 99 Sekunden

Beispiel 10 Sekunden: es wird nach jeder Sekunde der arithmetische Mittelwert aus den letzten 10 Sekunden angezeigt.

5.3.14 TA-Normbedingungen

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> TA-Eingang -> Normbedingungen

Für Höntzsch sind die Normbedingungen +21 °C (70 °F) und 1014 hPa (14,7 psia). Über die nachfolgenden Parameter Normtemperatur und Normdruck kann jede beliebige Normbasis eingestellt werden.

5.3.14.1 Normtemperatur

Eingabewert in °C

5.3.14.2 Normdruck

Eingabewert in hPa

5.3.14.3 Normdichte

Eingabewert in kg/m^3 zur eingestellten Normbasis für die Berechnung des Massenstroms.

5.3.15 TA-Wertepaare

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> TA-Eingang -> Wertepaare

Wurden in (5.3.12.1) Typ des Thermischen Messwertaufnehmers Wertepaare ausgewählt, so werden für die Messwertbestimmung die hier gespeicherten Wertepaare als Kalibrierkurve verwendet.

Auswahl: **Konfiguration** = Eingabe der **Anzahl** der Wertepaare (minimal 2, maximal 30) für die Verarbeitung und für die Anzeige bei der Eingabe

Wertepaare = Anzeigen, und Ändern der Wertepaare.

Ein Wertepaar besteht immer aus einem Geschwindigkeitswert in m/s und einem Frequenzwert in Hz.

Bedingung ist: die Wertepaare müssen stetig ansteigend sein, d.h der nächste Geschwindigkeitswert und Frequenzwert muss immer größer sein als der Vorhergehende.

Beispiel für Anzahl = 03
01:000.50m/s, 06000Hz
02:010.00m/s, 08350Hz
03:040.00m/s, 12770Hz



Ist der Frequenzmesswert größer als im letzten Wertepaar, so wird der Geschwindigkeitswert berechnet. Das bedeutet aber, die Messunsicherheit steigt an, da dieser Wert dann außerhalb des kalibrierten Bereichs liegt.

Hinweis: Für die Umschaltung unterschiedlicher Kalibriergase mit einen Thermischen Messwertaufnehmer kann jede Wertepaarkalibrierung für das entsprechende Kalibriergas in einem eigenen Geräteprofil abgespeichert werden (siehe Profile 5.3.26)



Das Rücksetzen auf die Werkseinstellungen (siehe 5.3.23) hat keinen Einfluss auf die abgespeicherten Profile. Veränderung der Wertepaare für die verschiedenen Kalibriergase können nur über die Dokumentation im Technischen Blatt und in den Kalibrierscheinen wieder rekonstruiert werden.

Einstellungen für den Pt100 Eingang zur Temperaturmessung:

5.3.16 PT100-Einheit

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> PT100-Eingang -> Einheit

Der hier einzustellende Parametereinheit wirkt auf die Messwertanzeige

Auswahl: **°C** = Anzeige der **Temperatur** in °C
°F = Anzeige der **Temperatur** in °F

Einstellungen für die Analogeingänge:

5.3.17 Analogeingang

Menü -> Einstellungen -> Sensor -> Analogeingang

Eingang:	Auswahl:	4-20mA = Stromeingang 4-20 mA wird ausgewählt 0-10V = Spannungseingang 0-10 V wird ausgewählt
Bezeichnung:		für jeden der beiden Eingänge kann eine bis zu 13-stellige Bezeichnung des Messwertaufnehmers eingegeben werden. Beispiel: Drucksensor
Entsprechung:		für jeden der beiden Eingänge kann eine Anzeige-Entsprechung definiert werden. Hierfür wird jeweils der gewünschte Anfangswert bei 4 mA bzw. 0 V und der gewünschte Endwert bei 20 mA bzw. 10 V eingegeben. Beispiel: 4 ... 20 mA -> 900 ... 1600 hPa
Einheit:		für jeden der beiden Eingänge kann eine bis zu 5-stellige Einheit für die Messwertanzeige eingegeben werden. Beispiel: hPa (die nicht benutzten Stellen werden mit "*" gekennzeichnet und werden in der Anzeige und im Datenlogger nicht dargestellt)

Einstellungen für die Analogausgänge:

5.3.18 Analogausgang

Menü -> Einstellungen -> Ausgang

Einstellungen für die beiden Analogausgänge Kanal 1 und 2

5.3.18.1 Kanal

Auswahl des **Analogausgangskanals** 1 oder 2. Einstellung des ausgewählten Kanals unter (5.3.18.2)

5.3.18.2 Quelle

Einstellung der Quelle und der Messwertentsprechung für den unter (5.3.18.1) ausgewählten **Analogausgangskanals**

Auswahl:	FA, VA, TA	= Strömungsmesswertaufnehmer je nach Auswahl unter (5.3.20.1)
	Entsprechung:	Anfangswert Analogausgang bei 0 V in m/s Endwert Analogausgang bei 10 V in m/s Beispiele: 0 ... 10 V -> 0 ... 40 m/s oder: 0 ... 10 V -> 5 ... 20 m/s
	PT100	= Temperatursensor Pt100
	Entsprechung:	Anfangswert Analogausgang bei 0 V in °C Endwert Analogausgang bei 10 V in °C Beispiel: 0 ... 10 V -> -20 ... +100 °C

Einstellungen für den Mengenzähler:

5.3.19 Mengenzähler

Menü -> Einstellungen -> Mengenzähler

Einstellungen für den Mengenzähler

5.3.19.1 Rücksetzen

Setzt den Mengenzähler zurück auf 0

5.3.19.2 Anzahl Dezimalstellen

Legt die Anzahl Dezimalstellen (0, 1 oder 2) für die Messanzeige fest

Einstellungen der Messanzeige:

5.3.20 Messanzeige

Menü -> Einstellungen -> Messanzeige

Einstellungen für die Messwertanzeige. Festlegung der Anzahl der gleichzeitig angezeigten Messwerte / Messkanäle und der Zuordnung der Messwerte zu den 3 Messkanälen

5.3.20.1 Sensor

Auswahl: **Sensor:** = Auswahl des Strömungsmesswertaufnehmers
FA: = **Flügelradmesswertaufnehmer FA**
VA: = **Vortex-Messwertaufnehmer VA**
TA: = **Thermischer Messwertaufnehmer TA**
 Es darf immer nur der ausgewählte Strömungssensor angeschlossen werden!

5.3.20.2 Zeilen

Die Zeilenanzahl legt fest, in wie vielen Messkanälen gleichzeitig (1, 2 oder 3) die Messwerte nach dem Einschalten des Geräts angezeigt werden.

5.3.20.3 Zeile 1

Auswahl, welcher Messwert Messkanal 1 zugeordnet und als Zeile 1 angezeigt wird.

Auswahl:	Datum	= Anzeige des aktuellen Datums
	Uhrzeit	= Anzeige der aktuellen Uhrzeit
	Einheit	= Einheit des gewählten Strömungsmesswertaufnehmers (siehe 5.3.20.6 und 5.3.20.7)
	PT100 Eingang	= Anzeige des Temperaturmesswertaufnehmers Pt100
	20mA Eingang	= Anzeige des Analogeingangs 4-20 mA
	10V Eingang	= Anzeige des Analogeingangs 0-10 V
	TAT Eingang	= Anzeige der Temperaturmessung des Thermischen Messwertaufnehmers TA (nur relevant, wenn als Strömungsmesswertaufnehmer der Thermische Messwertaufnehmer TA unter 5.3.20.1 gewählt wurde)
	Mengenzähler	= Anzeige des Mengenzählers (siehe 5.3.19)

5.3.20.4 Zeile 2

Auswahl, welcher Messwert Messkanal 2 zugeordnet wird und als Zeile 2 angezeigt wird.

Auswahl: (siehe 5.3.20.3)

5.3.20.5 Zeile 3

Auswahl, welcher Messwert Messkanal 3 zugeordnet wird und als Zeile 3 angezeigt wird.

Auswahl: (siehe 5.3.20.3)

5.3.20.6 Einheiten für FA- und VA-Sensor

Auswahl der Einheit für die Messwertanzeige und für den Datenlogger

Auswahl:	m/s	= Strömungsgeschwindigkeit in Meter / Sekunde
	ft/min	= Strömungsgeschwindigkeit in feet / minute
	m³/h	= Volumenstrom in m ³ / Stunde berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit und Messquerschnitt aus Eingabe (FA: 5.3.2.2, VA: 5.3.8.1) Querschnitt
	l/s	= Volumenstrom in Liter / Sekunde berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit und Messquerschnitt aus Eingabe (FA: 5.3.2.2, VA: 5.3.8.1) Querschnitt
	l/min	= Volumenstrom in Liter / Minute berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit und Messquerschnitt aus Eingabe (FA: 5.3.2.2, VA: 5.3.8.1) Querschnitt
	cfm	= Volumenstrom in cubic feet / minute berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit und Messquerschnitt aus Eingabe (FA: 5.3.2.2, VA: 5.3.8.1) Querschnitt
	kg/h	= Massenstrom in kg / Stunde berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit und Messquerschnitt aus Eingabe (FA: 5.3.2.2, VA: 5.3.8.1) Querschnitt, den Betriebsbedingungen (FA: 5.3.4, VA: 5.3.9), den Normbedingungen (FA: 5.3.5, VA: 5.3.10) und der eingegebenen Normdichte.
	N-m³/h	= Normvolumenstrom in Norm-m ³ / Stunde berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit und Messquerschnitt aus Eingabe (FA: 5.3.2.2, VA: 5.3.8.1) Querschnitt, den Betriebsbedingungen (FA: 5.3.4, VA: 5.3.9) und den Normbedingungen (FA: 5.3.5, VA: 5.3.10).
	N-l/min	= Normvolumenstrom in Normliter / Minute berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit und Messquerschnitt aus Eingabe (FA: 5.3.2.2, VA: 5.3.8.1) Querschnitt, den Betriebsbedingungen (FA: 5.3.4, VA: 5.3.9) und den Normbedingungen (FA: 5.3.5, VA: 5.3.10).

5.3.20.7 Einheiten für TA-Sensor

Auswahl der Einheit für die Messwertanzeige und für den Datenlogger

Auswahl:	N-m/s	= Normströmungsgeschwindigkeit in Meter / Sekunde
	N-ft/min	= Normströmungsgeschwindigkeit in feet / minute
	N-m³/h	= Normvolumenstrom in m ³ / Stunde berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit, dem Messquerschnitt aus Eingabe (5.3.13.1) Querschnitt und den Normbedingungen (5.3.14)
	N-l/s	= Normvolumenstrom in Liter / Sekunde berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit, dem Messquerschnitt aus Eingabe (5.3.13.1) Querschnitt und den Normbedingungen (5.3.14)
	N-l/min	= Normvolumenstrom in Liter / Minute berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit, dem Messquerschnitt aus Eingabe (5.3.13.1) Querschnitt und den Normbedingungen (5.3.14)
	N-cfm	= Normvolumenstrom in cubic feet / minute berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit, dem Messquerschnitt aus Eingabe (5.3.13.1) Querschnitt und den Normbedingungen (5.3.14)
	kg/h	= Massestrom in kg / Stunde berechnet aus Strömungsgeschwindigkeit, dem Messquerschnitt aus Eingabe (5.3.13.1) Querschnitt und den Normbedingungen (5.3.14)

Einstellungen für die Langzeitmessung:

5.3.21 Langzeitmessung

Menü -> Einstellungen -> Langzeitmessung

Einstellungen für die Langzeitmessung

5.3.21.1 Modus

Einstellung des Messmodus für die Langzeitmessung

Auswahl:	Start/Stopp	= Start/Stopp Modus für die Langzeitmessung
	Start	= Start-Modus für die Langzeitmessung eingetragen werden muss zusätzlich: Messintervall/s = Länge der Messung in Sekunden
	Auto	= Automatik-Modus für die Langzeitmessung eingetragen werden muss zusätzlich: Messintervall/s = Länge der Messung in Sekunden Anz. Messwerte = Anzahl der Messwerte der Langzeitmessung
	Einzelmessungen	= Einzelmessungen-Modus mit Mittelwertbildung über die einzeln gespeicherten Werte

Beschreibung der Langzeitmessung bei Auswahl der diversen Messmodi:

LM Start/Stopp-Modus ist eingestellt:

1. wird  LM-START betätigt, startet die Langzeitmessung, das Display zeigt den Momentanwert, im Statusbereich oben rechts wird die Messzeit in Sekunden (z.B. S00010) laufend angezeigt.
2. wird  LM-STOP betätigt, stoppt die Langzeitmessung, das Display wird eingefroren und zeigt den Mittelwert über die im Statusbereich oben rechts angezeigte Messzeit in Sekunden (z.B. S00030).
3. wird  LM-OK betätigt, wird die Anzeige des Mittelwerts beendet, das Display zeigt wieder den Momentanwert und ist bereit für eine neue Messung. Start einer neuen Messung wie unter 1.

LM Start-Modus ist eingestellt:

1. wird  LM-START betätigt, startet die Langzeitmessung, das Display zeigt den Momentanwert, im Statusbereich oben rechts wird die Messzeit in Sekunden laufend angezeigt (z.B. S00010). Der Balken über den Funktionstastenbeschreibungen zeigt den Ablauf der Messzeit in Bezug zum eingestellten Messintervall.
2. wird  LM-STOP betätigt bevor das eingestellte Messintervall erreicht ist, stoppt die Langzeitmessung, das Display wird eingefroren und zeigt den Mittelwert über die im Statusbereich oben rechts angezeigte Messzeit in Sekunden (z.B. S00020).
Ohne Betätigung von LM-STOP läuft die Messzeit bis zum eingestellten Messintervall, dann wird die Langzeitmessung gestoppt, das Display wird eingefroren und zeigt den Mittelwert über die im Statusbereich oben rechts angezeigte Messzeit in Sekunden (z.B. S00030).
3. wird  LM-OK betätigt, wird die Anzeige des Mittelwerts beendet, das Display zeigt wieder den Momentanwert und ist bereit für eine neue Messung. Start einer neuen Messung wie unter 1.

LM Automatik-Modus ist eingestellt:

1. wird  LM-START betätigt, startet die Langzeitmessung, im 1. Messintervall zeigt das Display den Momentanwert, im Statusbereich oben rechts wird die Messzeit in Sekunden laufend angezeigt (z.B. S00010), darunter wird die Anzahl der Messwerte (R00001) angezeigt. Der Balken über den Funktionstastenbeschreibungen zeigt den Ablauf der Messzeit in Bezug zum eingestellten Messintervall.

Nach Ablauf des 1. Messintervalls wird das Display eingefroren und das nächste Messintervall automatisch gestartet, das Display zeigt den Mittelwert des vorigen Messintervalls über die eingestellte Länge, im Statusbereich oben rechts wird wieder die Messzeit in Sekunden laufend angezeigt, darunter wieder die Anzahl der Messwerte (R00002), ...

2. wird **f2** LM-AUTO betätigt bevor die eingestellte Anzahl der Durchgänge der Langzeitmessung erreicht ist, wird die Langzeitmessung abgebrochen und wartet wieder auf Eingabe wie unter 1. Ohne Betätigung von LM-AUTO läuft die Messzeit bis zum Ende der eingestellten Anzahl der Messintervalle, dann wird die Langzeitmessung gestoppt, das Display wird eingefroren und zeigt den letzten Mittelwert über die im Statusbereich oben rechts angezeigte Messzeit in Sekunden, darunter die Anzahl der aufgenommenen Messwerte des Messintervalls.

3. wird **f2** LM-OK betätigt, wird die Anzeige des Mittelwerts beendet, das Display zeigt wieder den Momentanwert und ist bereit für eine neue Messung. Start einer neuen Messung wie unter 1.



Ist der Datenlogger eingeschaltet (siehe 5.3.24.1), so werden in den 3 oben beschriebenen Messmodi nach jedem Ablauf eines Messintervalls die angezeigten Mittelwerte im Datenlogger mit Zeitstempel gespeichert.

LM Einzelmessungen-Modus ist eingestellt:

1. bei jeder Betätigung von **f2** LOG + wird der im Display angezeigte Momentanwert als Einzelmesswert zwischengespeichert, im Statusbereich oben rechts wird die Anzahl der zwischengespeicherten Werte (z.B. +00010) angezeigt.

2. bei Betätigung von **f3** LOG - wird der zuletzt aufgenommene Einzelmesswert entfernt, im Statusbereich oben rechts wird die Anzahl der zwischengespeicherten Werte (z.B. +00010) um eins verringert. Es können maximal die letzten 10 Einzelmesswerte verworfen werden.

3. bei der Betätigung von **f1** AVG wird der Mittelwert der zwischengespeicherten Einzelmesswerte ausgerechnet und im eingefrorenen Display angezeigt, im Statusbereich oben rechts wird die Anzahl der Einzelmesswerte, die zur Mittelwertbildung benutzt wurden, angezeigt.

4. bei der Betätigung von **f2** LOG OK wird die Anzeige des Mittelwerts beendet, das Display zeigt wieder den Momentanwert und ist bereit für eine neue Messung. Start einer neuen Messung wie unter 1.



Ist der Datenlogger eingeschaltet (siehe 5.3.24.1), so wird bei der Betätigung von **f1** AVG der Mittelwert im Datenlogger mit Zeitstempel gespeichert.

Einstellungen für das Gerät:

5.3.22 Geräteeinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Gerät

Die hier einzustellenden Parameter wirken auf das Messgerät flowtherm NT

Auswahl:	Datum:	= Einstellung des aktuellen Datums
	Uhrzeit:	= Einstellung der aktuellen Uhrzeit Bei einem Batteriewechsel wird Datum und Uhrzeit für mehrere Stunden gepuffert.
	Versorgung:	= Batterie: es werden 4 Alkali-Mangan Batterien Mignon (AA) verwendet Akku: es werden 4 NiMh Akkus Mignon (AA) verwendet diese Einstellung hat Einfluss auf die Batterie-Füllstandsanzeige
	Beleuchtung:	= Displaybeleuchtung Ein oder Aus nach dem Einschalten des Geräts
	Sprache:	= Auswahl der Dialogsprache Deutsch, Englisch, Französisch oder Japanisch

Werkseinstellungen:

5.3.23 Werkseinstellungen

Menü -> Einstellungen -> Werkseinstellungen

Das flowtherm NT wird auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Alle Einstellungen gehen dabei verloren, wenn sie nicht vorher in einem eigenen Profil abgespeichert wurden (siehe 5.3.26)

Die Werkseinstellungen sind auf die in den Lieferpapieren dokumentierten Werte voreingestellt. Wenn in den Lieferpapieren eine spezielle Messaufgabe definiert ist, sind diese Werte dabei kundenspezifisch bzw. anwendungsspezifisch berücksichtigt.

Vor der Rücksetzung auf Werkseinstellungen kommt noch einmal die Sicherheitsabfrage:

Werkseinstellung wiederherstellen?

die mit **ok** bestätigt werden muss. Abbruch mit **◀** oder **f1** MESS.



Vor Rücksetzung auf Werkseinstellungen die aktuellen Einstellungen in einem Profil sichern (siehe 5.3.26), da sie sonst verloren gehen.

Das Rücksetzen auf die Werkseinstellungen hat keinen Einfluss auf die abgespeicherten Profile.

Datenlogger:

5.3.24 Datenlogger

*Menü -> Datenlogger oder **f3** LOGGER*

Der Datenlogger dient zum Speichern von Messwerten, die in den verschiedenen Messmodi der Langzeitmessung oder Einzelmessungen (siehe 5.3.21.1) erzeugt wurden. Der Datenlogger Inhalt kann am Gerät angesehen werden oder über die USB-Schnittstelle auf einen Windows-PC mit Hilfe des optionalen Programms HLOG II übertragen, gespeichert und weiter verarbeitet werden.

Im Datenlogger abgespeichert werden die Messwerte, die unter (5.3.20) Messanzeige definiert wurden für Zeile 1...3. Nicht separat geloggt werden Datum und Uhrzeit, wenn diese für die Messanzeige ausgewählt wurden.

Hinweis: Damit kann man die mögliche Anzahl der Datensätze, die geloggt werden sollen, erhöhen, da die Datensatzlänge dadurch verkürzt wird. Der Zeitstempel für geloggte Messwerte wird dadurch nicht beeinflusst.

5.3.24.1 An- / Ausschalten

Auswahl: **Datenlogger:** = **An** oder **Aus**

Datenlogger an- oder ausschalten

Bei angeschaltetem Datenlogger werden die Daten der Langzeitmessung (siehe 5.3.21) im Datenlogger gespeichert

Aus der Messwertanzeige kann der Datenlogger auch mit **f3** LOGGER (über Auswahl: Einstellungen -> Datenlogger) angeschaltet werden

bzw. mit **f3** LOGGER-OFF ausgeschaltet werden.

5.3.24.2 Ansehen

Der Datenloggerinhalt wird im Display angezeigt:

Mit **▼** zum nächsten Datensatz

Mit **◀** zurück ins Menü

Mit **ok** oder **f1** MESS zurück zur Messwertanzeige

5.3.24.3 Einstellungen

Einstellungen für den Datenlogger:

Bezeichnung: = Frei einstellbare **Messstellenkennzeichnung** mit max 8 Zeichen für alle danach gespeicherten Datenloggerwerte bis zur Neueingabe einer Messstellenkennzeichnung.

5.3.24.4 Löschen

Löschen des Datenlogger Inhalts:

Vor dem Löschen des Datenloggers kommt noch einmal die Sicherheitsabfrage:

Datenlogger löschen? die mit  bestätigt werden muss. Abbruch mit  oder  MESS.

Danach sind alle gespeicherten Werte des Datenloggers gelöscht.



Vor dem Löschen des Datenloggers sollte der Datenlogger Inhalt über die USB-Schnittstelle an einen Windows-PC mit Hilfe der optionalen Software HLOG II übertragen und gespeichert werden, da sie sonst verloren gehen.

Gerätestatus:

5.3.25 Gerätestatus

Menü -> Status

Anzeige des Gerätestatus:

Hardware: = **Hardware-Version** des Geräts

Software: = **Software-Version** des Geräts

S.No.: = **Seriennummer** des Geräts

Memory/%: = Anzeige des **freien Speichers für den Datenlogger** in %

Battery/%: = Anzeige der **Batteriekapazität** in %

Bei Versorgung über den USB-Anschluss wird "0" angezeigt.

Erscheint in der Messwertanzeige im Statusbereich rechts oben das Batterie-Symbol zum ersten Mal, ist noch ca. 10 % Batteriekapazität vorhanden

Profile: = Zuletzt geladenes Profil (siehe 5.3.26)



Werden Akkus statt Batterien benutzt, muss in den Einstellungen Gerät (5.3.22) bei Versorgung "Akku" ausgewählt werden, da sonst die Batterie-Kapazitätsanzeige nicht stimmt!

Geräteprofile:

5.3.26 Profile

Menü -> Profile

In den Profilen können die gesamten Parametereingaben des Geräts unter einem frei definierbaren Namen mit bis zu 8 Zeichen gespeichert werden, und danach auch wieder geladen werden.

Es können, zum Beispiel, die ganzen Parametereingaben für einen bestimmten Messwertaufnehmer in einem Profil gespeichert werden, oder aber auch die gesamten Parametereingaben zu einer bestimmten Messstelle.

Es ist die Speicherung von bis zu 100 unterschiedlichen Profilen möglich. Noch leere Profilspeicherstellen werden durch * hinter dem Profilnamen gekennzeichnet. Profile können nicht gelöscht, aber überschrieben werden.



Das Rücksetzen auf die Werkseinstellungen (siehe 5.3.23) hat keinen Einfluss auf die abgespeicherten Profile.

Auswahl:	Laden:	= Laden eines gespeicherten Profils durch Auswahl aus der Liste
	Speichern:	= Speichern der aktuellen Parametereinstellungen des Geräts in einem Profil durch Auswahl aus der Liste in eine leere Profilspeicherstelle und Eingabe eines neuen Namens oder in eine schon belegte Profilspeicherstelle durch Überschreiben und Änderung oder Beibehaltung des Namens

Tasten:

5.3.27 Taste F3 LM-Start

 Funktionstaste für Bedienung bei Langzeitmessung (siehe 5.3.21)

5.3.28 Taste F4 Gerät aus / Off (Reset)

 Funktionstaste zum Ausschalten des Geräts, außer während der Langzeitmessung in allen Menüs aktiv. Wenn das Gerät im Fehlerfall auf keine Tastatureingaben mehr reagiert, kann durch Drücken dieser Taste länger als 10 Sekunden das Gerät ausgeschaltet werden, RESET-Funktion.

6 Beseitigung von Störungen

Störung	Ursache	Störungsbehebung
Gerät lässt sich nicht einschalten	Batterien/Akkus leer	Neue Batterien/geladene Akkus einsetzen
	Elektronik defekt	Rücksendung ins Werk
Keine Messwertanzeige oder Analogausgang = 0V kein Messwert	Sensor verunreinigt	Sensor gemäß Reinigungs-Anleitung des Sensors säubern
	Profilmfaktor 0,000 eingestellt	Profilmfaktor auf zur Nennweite und Sensortyp gehörenden Wert einstellen
	Die Einstellung des Geräts (5.3.20.1) entspricht nicht dem angeschlossenen Strömungssensor	Einstellung des Geräts (5.3.20.1) an den angeschlossenen Strömungssensor anpassen oder zur Einstellung passenden Sensor anschließen
Analogausgang = 0V kein Messwert	Die Einstellung des Ausgangs stimmt nicht mit Kanal oder Quelle überein (5.3.18)	Einstellung des Ausgangs Kanal oder Quelle korrigieren (5.3.18)
Messwert zu klein	Sensortyp oder Kalibrierkennzahl falsch eingestellt	Vergleich und Korrektur der Einstellungen nach den Angaben im Technischen Blatt
	Sensor verunreinigt	Sensor gemäß Reinigungs-Anleitung des Sensors säubern
	Profilmfaktor zu klein eingestellt	Profilmfaktor auf zur Nennweite und Sensortyp gehörenden Wert einstellen
	Ein-/Auslaufstrecke zu kurz	Sensorposition ändern, Strömungsverhältnisse durch Strömungsgleichrichter verbessern
	Drallbehaftete Strömung	Sensorposition in Strömungsrichtung verlegen, Strömungsgleichrichter vorsehen
	Bei Vortex VA-Sensoren: verringerte akustische Kopplung in den Sensorelementen als Folge von starker Vibration oder Schlag	Sensor zur Funktionsprüfung ins Werk senden
Messwert zu groß	Sensortyp oder Kalibrierkennzahl falsch eingestellt	Vergleich und Korrektur der Einstellungen nach den Angaben im Technischen Blatt
	Falsche Skalierung des Analogausgangs	Einstellung prüfen, ggf. ändern
	Profilmfaktor zu groß eingestellt	Profilmfaktor auf zur Nennweite und Sensortyp gehörenden Wert einstellen.
	EMV-Problem	Siehe Hinweise zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) in den Sensorunterlagen

7 Ersatzteile

- Gehäuseoberteil mit Tastatur
- Gehäuseunterteil
- Batteriefachdeckel
- Dichtung für Gehäusedeckel
- Anschlussbuchsenabdeckung
- USB-Anschluss Abdeckung
- Anschlussstecker 12-polig



8 Installation

Für das Errichten der Messanlage sind die aktuell gültigen Vorschriften der europäischen Errichtungsbestimmungen, sowie die allgemeinen Regeln der Technik und diese Betriebsanleitung maßgebend.



9 Instandhaltung

Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von der Höntzsch GmbH & Co. KG ausgeführt werden.