

**Digitales Präzisionshandmessgerät**  
für Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Taupunkt, Taupunkt-  
abstand, Enthalpie und Strömungsgeschwindigkeit

ab Version V2.9

Betriebsanleitung

**GMH 3330**

Made in  
Germany

WEEE-Reg.-Nr. DE93889386

# Inhalt

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINER HINWEIS</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SICHERHEIT</b> .....	<b>3</b>
2.1	BESTIMMUNGSGEMÄÙE VERWENDUNG.....	3
2.2	SICHERHEITSSYMBOL UND SYMBOLE.....	3
2.3	SICHERHEITSHINWEISE.....	4
<b>3</b>	<b>PRODUKTBESCHREIBUNG</b> .....	<b>4</b>
3.1	LIEFERUMFANG.....	4
3.2	BETRIEBS- UND WARTUNGSHINWEISE.....	4
<b>4</b>	<b>ANZEIGE- UND BEDIENELEMENTE</b> .....	<b>5</b>
4.1	ANZEIGEELEMENTE.....	5
4.2	BEDIENELEMENTE.....	6
4.3	ANSCHLÜÙE.....	6
4.4	AUFSTELLER.....	7
<b>5</b>	<b>KONFIGURIEREN DES GERÄTES</b> .....	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>MESSUNGEN MIT DER KOMBIMESSSONDE TFS 0100</b> .....	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>MESSUNGEN MIT DEN STRÖMUNGSMESSSONDEN STS 005 / STS 020</b> .....	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>HINWEISE ZU SONDERFUNKTIONEN</b> .....	<b>11</b>
8.1	NULLPUNKTVERSCHIEBUNG ('OFFSET').....	11
8.2	ANZEIGEKORREKTURFAKTOR ('CORR').....	11
8.3	BASISADRESSE ('ADR.').....	11
<b>9</b>	<b>KALIBRATION DER REL. LUFTFEUCHTIGKEITSMESSUNG MIT TFS 0100</b> .....	<b>11</b>
<b>10</b>	<b>SYSTEM- UND FEHLERMELDUNGEN</b> .....	<b>12</b>
10.1	ANZEIGEN BEIM GERÄTE-NEUSTART.....	12
10.2	SYSTEM- UND FEHLERMELDUNGEN.....	13
10.3	SYSTEM- UND FEHLERMELDUNGEN BEI DER TFS0100-KALIBRATION.....	13
<b>11</b>	<b>DIE SERIELLE SCHNITTSTELLE</b> .....	<b>14</b>
11.1	UNTERSTÜTZTE SCHNITTSTELLENFUNKTIONEN.....	14
<b>12</b>	<b>TECHNISCHE DATEN</b> .....	<b>15</b>
<b>13</b>	<b>RÜCKSENDUNG UND ENTSORGUNG</b> .....	<b>16</b>
13.1	RÜCKSENDUNG.....	16
13.2	ENTSORGUNG.....	16

# 1 Allgemeiner Hinweis

Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie dieses Dokument griffbereit und in unmittelbarer Nähe des Geräts auf, damit Sie oder das Fachpersonal im Zweifelsfall jederzeit nachschlagen können.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung bei Druckfehler.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung müssen beachtet werden (siehe unten).

Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde.

Gerät und Sensoren/Fühler müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Stecker und Buchsen vor Verschmutzung schützen!

Das Gerät ist in Verbindung mit der Kombimesse Sonde TFS 0100 für Raumklimamessungen ausgelegt. Dies umfasst die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Taupunkt, Taupunktabstand und Enthalpie.

Zusammen mit den Strömungsmesssonden STS 005 und STS 020 ermöglicht das Gerät die Messung der Strömungsgeschwindigkeit von Wasser bzw. Luft.

### 2.2 Sicherheitszeichen und Symbole

Warnhinweise sind in diesem Dokument wie folgt gekennzeichnet:



**Warnung!** Symbol warnt vor unmittelbar drohender Gefahr, Tod, schweren Körperverletzungen bzw. schweren Sachschäden bei Nichtbeachtung.



**Achtung!** Symbol warnt vor möglichen Gefahren oder schädlichen Situationen, die bei Nichtbeachtung Schäden am Gerät bzw. an der Umwelt hervorrufen.



**Hinweis!** Symbol weist auf Vorgänge hin, die bei Nichtbeachtung einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine nicht vorhergesehene Reaktion auslösen können.

## 2.3 Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung beachtet werden.

1. Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes können nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" spezifiziert sind, eingehalten werden.

Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muss die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer Inbetriebnahme abgewartet werden.

2.   
GEFAHR  
Wenn anzunehmen ist, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer weiteren Inbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern. Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt sein, wenn es z.B.
  - sichtbare Schäden aufweist.
  - nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
  - längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.
 Im Zweifelsfall Gerät zur Reparatur oder Wartung an den Hersteller schicken.
3. Konzipieren Sie die Beschaltung beim Anschluss an andere Geräte besonders sorgfältig. Unter Umständen können interne Verbindungen in Fremdgeräten (z.B. Verbindung GND mit Erde) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die das Gerät selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen oder sogar zerstören können.



Betreiben Sie das Gerät nicht mit einem defekten oder beschädigten Netzteil. Lebensgefahr durch Stromschlag!

4.   
GEFAHR  
Dieses Gerät ist nicht für Sicherheitsanwendungen, Not-Aus Vorrichtungen oder Anwendungen bei denen eine Fehlfunktion Verletzungen und materiellen Schaden hervorrufen könnte, geeignet. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, könnten schwere gesundheitliche und materielle Schäden auftreten.

## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- Messgerät GMH 3330, inkl. 9V-Batterie
- Betriebsanleitung

### 3.2 Betriebs- und Wartungshinweise

- Batteriebetrieb

Wird  $\triangle$  und in der unteren Anzeige „bAt“ angezeigt, so ist die Batterie verbraucht und muss erneuert werden. Die Gerätefunktion ist jedoch noch für eine gewisse Zeit gewährleistet.

Wird in der oberen Anzeige „bAt“ angezeigt, so ist die Batterie ganz verbraucht.



**Bei Lagerung des Gerätes bei über 50°C Umgebungstemperatur muss die Batterie entnommen werden. Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie entnommen werden!**

**Die Uhrzeit muss nach Wiederinbetriebnahme jedoch erneut eingestellt werden.**

- Netzgerätebetrieb



Beim Anschluss eines Netzgerätes muss dessen Spannung zwischen 10.5 und 12 V DC liegen. Keine Überspannungen anlegen! Einfache Netzgeräte können eine zu hohe Leerlaufspannung haben, dies kann zu einer Fehlfunktion bzw. Zerstörung des Gerätes führen!

Wir empfehlen daher unser Netzgerät GNG10/3000 zu verwenden.

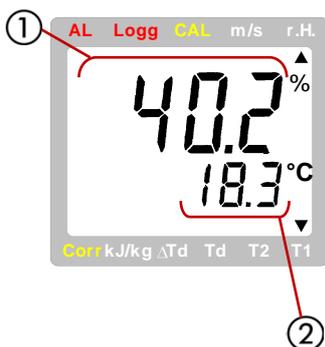
Vor dem Verbinden des Netzgerätes mit dem Stromversorgungsnetz ist sicherzustellen, dass die am Netzgerät angegebene Betriebsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt.

- Beim Abstecken der Messsonden/Fühler, der Schnittstelle oder des Netzgerätes darf nicht am Kabel sondern nur am Stecker gezogen werden.
- Zum Sensorwechsel ist das Gerät auszuschalten.
- Beim Anstecken der Messsonde kann es vorkommen, dass der Stecker nicht einwandfrei in der Gerätebuchse einrastet. In einem solchen Fall ist der Stecker beim Anstecken nicht an der Steckhülse, sondern am Knickschutz zu halten.  
Stecker nicht verkantet anstecken. Bei richtig angesetztem Stecker kann dieser ohne größeren Kraftaufwand eingesteckt werden.
- Es dürfen nur für das GMH zulässige Messsonden verwendet werden (siehe Kapitel 4.3). Bei Verwendung ungeeigneter Messsonden kann es zur Zerstörung von Messgerät und/oder Messsonden kommen.

## 4 Anzeige- und Bedienelemente

### 4.1 Anzeigeelemente

Je nachdem, welche Messsonden/Fühler angeschlossen wurden, können folgende Messergebnisse dargestellt werden:



#### TFS 0100:

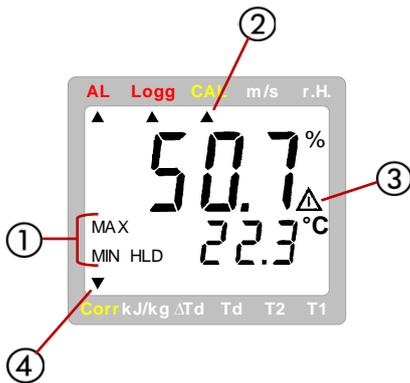
- ① **Hauptanzeige:**
  - **r.H.:** relative Luftfeuchtigkeit in %
- ② **Nebenanzeige:** mögliche Anzeige:
  - **T1:** Temperatur des TFS 0100
  - **Td:** Taupunkttemperatur der Luft
  - **kJ/kg:** Enthalpie  
mit Oberflächentemperaturfühler an T2:
    - **T2:** Oberflächentemperatur
    - **ΔTd:** Taupunkt Abstand = T2 - Td

Zwischen den Messergebnissen in der Nebenanzeige wird mit der **Set Menu**-Taste gewechselt.

#### STS 005 bzw. STS 020:

- ① **Hauptanzeige:**
  - **m/s:** Strömungsgeschwindigkeit
- ② **Nebenanzeige:**
  - **t.AVG:** verbleibende Zeit bis zur Anzeige des gemittelten Strömungswertes in Sekunden  
mit Temperaturfühler an T2 nach Erreichen der Mittelungszeit:
    - **T2:** Temperatur

### Sonderanzeige-Elemente:



- ① **Min/Max/Hold:**  
zeigt an, ob sich Min, Max oder Hold-Wert in der Haupt- bzw. Nebenanzeige befindet.

---

- ② **CAL-Pfeil:**  
signalisiert, dass gerade eine Feuchtekalisierung stattfindet

---

- ③ **Warndreieck:**  
signalisiert schwache Batterie.

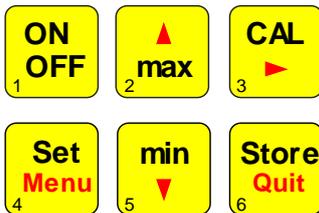
---

- ④ **Corr-Pfeil:**  
signalisiert, dass Korrekturfaktor aktiv ist

### Anzeigen und Meldungen beim Geräte-Neustart:

Das Gerät zeigt nach dem Einschalten den Sensortyp (TFS 0100) an.

## 4.2 Bedienelemente



**Ein-/Ausschalter**



**min/max bei Messung:**

kurz drücken: Anzeige des minimalen bzw. maximalen bisher gemessenen Wertes

+

1 sec. drücken: Löschen des jeweiligen Wertes



**auf/ab bei Konfiguration:**

Eingabe von Werten, bzw. Verändern von Einstellungen



**CAL:** (nur bei TFS 0100-Messsonde)

2 sec. drücken: Die Feuchtekalisierung wird gestartet

10 sec. drücken: Die Feuchtekalisierung wird rückgängig gemacht (Werkskalibration wird wiederhergestellt)



**Set/Menu:**

kurz drücken (Set): Wechsel der Anzeige: T1,T2,Td,ΔTd,kJ/kg (falls vorh.)

2 sec. drücken (Menu): Aufruf der Konfiguration

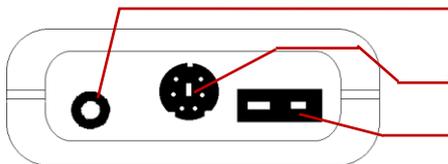


**Store/Quit:**

Messung: Halten des aktuellen Messwertes ('HLD' in Display); bei Strömungsmessung im 'AVGHold' Modus: Starten einer neuen Messung

Set/Menu: Bestätigung der Eingabe, Rückkehr zur Messung

## 4.3 Anschlüsse



**Schnittstelle:** Anschluss für galv. getrennten Schnittstellenadapter (Zubehör: GRS 3100, GRS 3105 oder USB 3100N)

**Anschluss für Messsonden** \*)

**Temperatureingang T2:** Anschluss für NiCr-Ni-Temperaturfühler (Typ K) zur Messung von Oberflächentemperaturen u.a.

Die Netzgerätebuchse befindet sich auf der linken Seite des Messgerätes

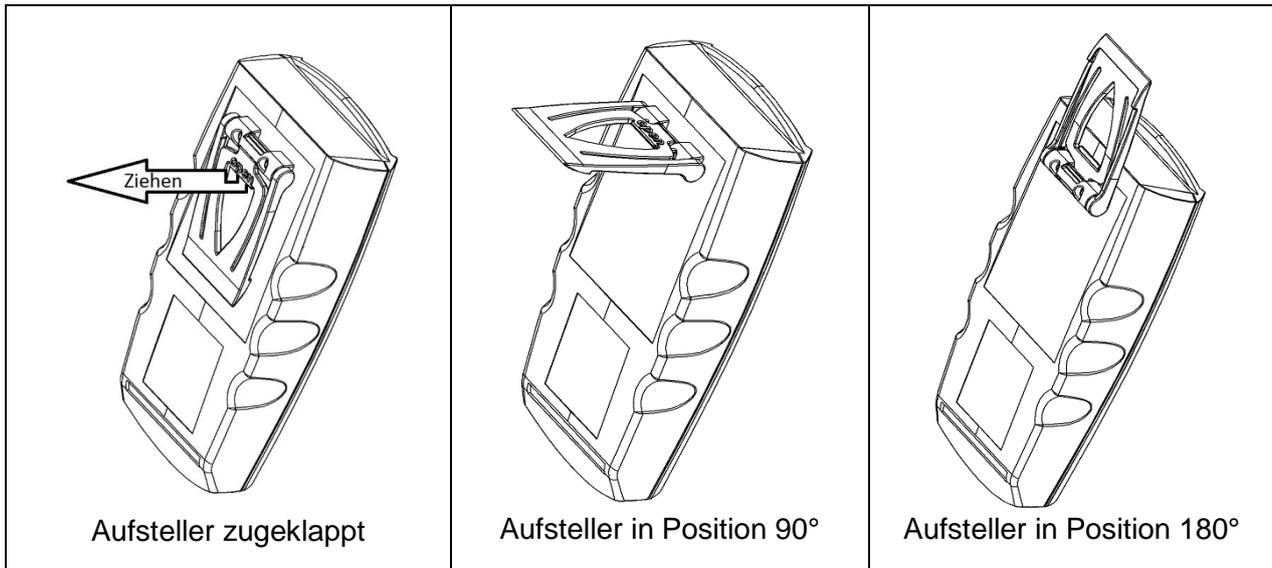
\*) An den **Anschluss für Messsonden** können folgende Sondentypen angeschlossen werden:

- **TFS 0100** (Luftfeuchtigkeit und Temperatur T1)
- **STS 020** (Strömungsgeschwindigkeit Luft, 0.55..20 m/s)
- **STS 005** (Strömungsgeschwindigkeit Wasser, 0.05..5 m/s)

## 4.4 Aufsteller

### Bedienung:

- Ziehen Sie an Beschriftung „open“, um Aufsteller auszuklappen.
- Ziehen Sie an Beschriftung „open“ erneut, um Aufsteller weiter auszuklappen.



### Funktionen:

- Das Gerät mit zugeklapptem Aufsteller kann flach auf Tisch gelegt werden oder an einem Gürtel oder ähnlichem aufgehängt werden.
- Das Gerät mit Aufsteller in Position 90° kann am Tisch oder ähnlichem aufgestellt werden.
- Das Gerät mit Aufsteller in Position 180° kann an einer Schraube oder am Magnethalter GMH 1300 aufgehängt werden.



## 5 Konfigurieren des Gerätes

Zum Konfigurieren des Gerätes 2 Sekunden lang die  -Taste gedrückt halten, dadurch wird das Hauptmenü der Konfiguration aufgerufen. Zum nächsten einstellbaren Wert wird danach wiederum mit der  -Taste gewechselt.

Die Einstellung der einzelnen Werte erfolgt mit den Tasten  bzw. . Erneutes Drücken von  speichert die Veränderungen und wechselt zum Hauptmenü. Mit der Taste  wird die Konfiguration verlassen.



### 'AVG': Auswahl Mittelungsverfahren für Strömungsmessung (nur bei STS005/020)

**Cont:** laufende Mittelung - es wird der Mittelwert, der aus den Messungen über den Zeitraum der Mittelungszeit gebildet wird, angezeigt.



**Hold:** Mittelung auf Tastendruck - die Strömungswerte werden über die Dauer der Mittelungszeit gemessen, anschließend wird der Mittelwert gebildet und bis zum nächsten Start der Strömungsmessung im Display angezeigt.



### 't.AVG': Einstellung der Mittelungszeit (nur bei STS005/020)



**1..30:** Dauer der Mittelwertbildung bei Strömungsmessung in Sekunden.



### 'Unit': Auswahl der Temperatureinheit



**°C:** Alle Temperaturangaben in Grad Celsius



**°F:** Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit



### 'Offset T1': Nullpunktverschiebung der Kombifühler-temperatur T1 (nur bei TFS0100)



**-10.0°C...10.0°C** bzw. **-18.0°F...18.0°F:** Der Nullpunkt der Messung von T1 wird um den eingestellten Wert verschoben.



**off:** Nullpunktverschiebung von T1 ist deaktiviert (=0.0°)



### 'Offset T2': Nullpunktverschiebung der Temperatur T2



**-10.0°C...10.0°C** bzw. **-18.0°F...18.0°F:** Der Nullpunkt der Messung von T2 wird um den eingestellten Wert verschoben.



**off:** Nullpunktverschiebung von T2 ist deaktiviert (=0.0°)



### 'Corr': Auswahl des Anzeigekorrekturfaktors



**1.001...1.200:** Der Temperaturwert (bezogen auf 0°C bzw. 32°F) wird mit diesem Faktor multipliziert. (Temperaturanzeige wird um 0.1%...20.0% erhöht)



**off:** Faktor ist deaktiviert (=1.000)



### 'Power.off': Auswahl der Abschaltverzögerung



**1...120:** Abschaltverzögerung in Minuten. Wird keine Taste gedrückt und findet kein Datenverkehr über die serielle Schnittstelle statt, so schaltet sich das Gerät nach Ablauf dieser Zeit automatisch ab.



**off:** automatische Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb, z.B. bei Netzadapterbetrieb)



### 'Adresse': Auswahl der Basisadresse



Basisadresse des Gerätes für Schnittstellenkommunikation.



**01, 11, 21, ..., 91:** Kanal 1 wird über diese Adresse angesprochen, Kanal 2 - 6 haben die entsprechend folgenden Adressen.

(Beispiel: Basisadresse 21 - Kanal 1 = 21, Kanal 2 = 22, ..., Kanal 6 = 26)

Mit Hilfe des Schnittstellenwandlers GRS 3105 können mehrere Geräte gleichzeitig über eine Schnittstelle abgefragt werden. Hierzu ist Voraussetzung, dass alle Geräte eine unterschiedliche Basisadresse besitzen. Werden also mehrere Geräte zusammen über eine Schnittstelle angeschlossen, so sind die Basisadressen entsprechend zu konfigurieren.

## 6 Messungen mit der Kombimessonde TFS 0100

Die TFS 0100 ist speziell für Raumklimamessungen entwickelt worden. TFS 0100-Sonden sind ohne Nachkalibration gegeneinander austauschbar. Es ist ein Sensor für die Messung der rel. Luftfeuchtigkeit und ein Sensor zur Messung der Umgebungstemperatur T1 enthalten.

### rel. Luftfeuchtigkeit r.H. [%]

In der Sondenspitze gemessene Luftfeuchtigkeit mit 0,1% Auflösung

### Umgebungstemperatur T1

In der Sondenspitze gemessene Temperatur. Auflösung 0,1°C bzw. 0,1°F.

Weitere Anzeigewerte werden (gemäß Mollierdiagramm) vom Messgerät berechnet:

### Taupunkttemperatur Td

Kalte Luft kann weniger Wasserdampf aufnehmen als warme. Daraus folgt, dass bei sinkender Temperatur die **relative** Luftfeuchtigkeit steigt. Werden 100% erreicht, ist die Luft mit Wasserdampf gesättigt und eine weitere Abkühlung bewirkt, dass ein Teil des Wasserdampfes zu Wasser kondensiert und als Nebel oder Niederschlag (Tau) sichtbar wird.

Die Taupunkttemperatur gibt an, bei welcher Temperatur die 100% Sättigung erreicht sind und ab wann demnach mit ‚Tau‘ zu rechnen ist.

### Enthalpie h [kJ/kg]

Die Enthalpie gibt den Energieinhalt der Luft wieder. Bezogen ist dieser Wert auf trockene Luft bei 0°C und 0% relative Luftfeuchte. D.h. Luft mit 0% rel. Luftfeuchtigkeit und 0°C besitzt den Energieinhalt 0 kJ/kg. Je wärmer die Luft ist und je höher die relative Luftfeuchtigkeit ist, desto größer ist der Energieinhalt. Daraus ist beispielsweise ersichtlich, dass zum Erwärmen feuchter Luft mehr Energie nötig ist als zum Erwärmen trockener Luft.



Sämtliche aus der Feuchte- und Temperaturmesswerten berechneten Anzeigewerte sind auf Normal-Luftdruck von 1013 mbar bezogen. Für die Messung atmosphärischer Luft sind die Abweichungen vernachlässigbar.

Bei Messungen in Druckkesseln und Ähnlichem müssen die Werte anhand geeigneter Tabellen korrigiert werden.

### Zusätzlich mit NiCr-Ni-Oberflächenfühler an T2:

#### Oberflächentemperatur T2

Mit dem zweiten Temperaturkanal können u.a. Oberflächentemperaturen gemessen werden.

#### Taupunkt Abstand $\Delta T_d$

Diese Messung bezieht sich auf die Messungen T1, T2 und die rel. Luftfeuchtigkeit.

Mit dem Kombifühler wird die Umgebungsluft gemessen, aus deren Zustand der Taupunkt Td berechnet wird.

Mit dem Oberflächenfühler können nun Oberflächen in dieser Umgebungsluft gemessen werden, wobei  $\Delta T_d$  angibt, wie viel Temperaturunterschied zum Taupunkt besteht.

Beispiel: Die Messung der Raumluft ergibt einen Td von 5°C. Solange die Oberflächentemperatur einer Scheibe >5°C ( $\Delta T_d$  ist positiv) ist, wird die Scheibe nicht beschlagen.

Sinkt die Oberflächentemperatur unter 5°C ( $\Delta T_d$  wird negativ) wird die Scheibe beschlagen.

Weitere Anwendungsbeispiele: Auffinden 'feuchter Ecken', Beobachtung von Wärmetauschern, Wettervorhersagen, etc.

## 7 Messungen mit den Strömungsmesssonden STS 005 / STS 020

Für die Messung der Strömungsgeschwindigkeit stehen zwei Messsondentypen zur Verfügung:

Bitte beachten:        -**STS 005** misst die Strömung von **Wasser**  
                              -**STS 020** misst die Strömung von **Luft**

Bei falscher Verwendung ist das Messergebnis unbrauchbar!

Bitte maximale Messbereiche beachten!

-STS 005: 0.05...5.00 m/s (Wasser)  
-STS 020: 0.55...20.00 m/s (Luft)

Höhere Geschwindigkeiten können den jeweiligen Messkopf zerstören oder zumindest die Messgenauigkeit dauerhaft beeinträchtigen. Die vorgeschriebene Strömungsrichtung ist am Messkopf durch einen Pfeil markiert.

Strömungsmesssonden sind 'Freistrah-geeicht', d.h. der Durchmesser des zu messenden Strömungskanales muss mindestens 5-mal den Durchmesser des Strömungsmesskopfes haben (= ca. 5 cm, sonst Messfehler bis zu 40%).

Beachten sie bei der Auswertung der Messergebnisse auch, dass in einem Kanal die Strömungsgeschwindigkeit in der Mitte eines Kanals höher ist als am Rand. Zur Berechnung des Luftdurchsatzes anhand der Strömungsgeschwindigkeit gibt es entsprechende Tabellen.

### Mittelungsverfahren zur Strömungsmessung:

Bei Messungen von Strömungen treten meist erhebliche Messwertschwankungen auf. Um einen stabilen Messwert anzeigen zu können sind zwei Mittelungsverfahren integriert:

#### Laufende Mittelung (Continuous Averaging)

Der angezeigte Mittelwert wird aus den letzten Messungen über den Zeitraum der eingestellten Mittelungszeit berechnet und angezeigt. Nach dem Einschalten wird die verbleibende Zeit bis zum vollständigen Ablauf der Mittelungszeit in der unteren Displayzeile dargestellt. Die gespeicherten Min- und Max-Werte beziehen sich auf den kleinsten bzw. größten angezeigten Mittelwert.

#### Mittelung auf Tastendruck (Average Hold)

Wenn das GMH3330 eingeschaltet wird beginnt das Gerät über die Dauer der Mittelungszeit den Mittelwert der Strömungsmessung zu bilden. Während der Messung wird der aktuelle **Messwert** in der oberen Displayzeile dargestellt, in der unteren Displayzeile wird die noch verbleibende Messdauer angezeigt. Nach dem Abschluss der Messung wird der **Mittelwert** angezeigt und das Gerät geht in den HOLD-Modus. Die gespeicherten Min- und Max-Werte beziehen sich auf den kleinsten bzw. größten Messwert während der Feststellung des Mittelwertes.

Zum Starten einer neuen Messung muss die Taste "Store" (Taste 6) gedrückt werden.

### Zusätzlich mit beliebigen NiCr-Ni-Temperaturfühler an T2:

Mit dem Temperaturkanal T2 kann zum Beispiel die Temperatur des Mediums gemessen werden. Es wird der ungemittelte Messwert angezeigt.

## 8 Hinweise zu Sonderfunktionen

### 8.1 Nullpunktverschiebung ('Offset')

Für jeden der zwei Temperaturkanäle T1 (nur TFS0100) und T2 kann eine Nullpunktverschiebung vorgenommen werden:

$$\text{angezeigte Temperatur} = \text{gemessene Temperatur} - \text{Offset}$$

Standardeinstellung: 'off' = 0.0°, d.h. es wird keine Nullpunktverschiebung vorgenommen. Die Nullpunktverschiebung wird vor allem zum Abgleich von Fühlerabweichungen verwendet. Ist ein anderer Wert als 'off' eingestellt, wird er beim Einschalten kurz angezeigt und während des Betriebs durch den Corr-Pfeil im Display gekennzeichnet.

### 8.2 Anzeigekorrekturfaktor ('Corr')

Dieser Faktor wirkt nur auf den NiCr-Ni-Eingang T2.

$$\text{angezeigte Temperatur}[^{\circ}\text{C}] = \text{gemessene Temperatur}[^{\circ}\text{C}] * \text{Corr}$$

$$\text{bzw. angezeigte Temperatur}[^{\circ}\text{F}] = (\text{gemessene Temperatur}[^{\circ}\text{F}] - 32^{\circ}\text{F}) * \text{Corr} + 32^{\circ}\text{F}$$

Standardeinstellung: 'off' = 1.000

Dieser Faktor dient zum Ausgleich von Wärmeübergangsverlusten bei Oberflächenmessungen. Diese treten auf, wenn sehr hohe Temperaturen von Objekten gemessen werden sollen, deren Oberfläche durch die kühlere Umgebung abgekühlt werden. Auch bei Fühlern mit großer Masse können ähnliche Effekte auftreten. Ist ein anderer Wert als 'off' eingestellt, wird er beim Einschalten kurz angezeigt und während des Betriebs durch den Corr-Pfeil im Display gekennzeichnet.

### 8.3 Basisadresse ('Adr.')

Mit Hilfe des Schnittstellenwandlers GRS3105 können mehrere Geräte gleichzeitig über eine Schnittstelle abgefragt werden. Hierzu ist Voraussetzung, dass alle Geräte eine unterschiedliche Basisadresse besitzen. Werden also mehrere Geräte zusammen über eine Schnittstelle angeschlossen, so sind die Basisadressen entsprechend zu konfigurieren.

Kanal 1 des Gerätes wird über die eingestellte Basisadresse angesprochen, Kanal 2 bis 6 haben die entsprechend folgenden Adressen.

(Beispiel: Basisadresse 21 - Kanal 1 = 21, Kanal 2 = 22, ..., Kanal 6 = 26)

## 9 Kalibration der rel. Luftfeuchtheitsmessung mit TFS 0100

Aufgrund der natürlichen Alterung des Polymer-Feuchtesensors des TFS 0100 wird empfohlen die Sonde mindestens jährlich neu abzugleichen, damit eine optimale Messgenauigkeit gewährleistet werden kann. Für einen genauen Neuabgleich mit Linearitätskontrolle kann hierzu das Gerät zum Hersteller eingesandt werden. Für eine 2-Punkt-Vor-Ort Kalibration ist eine entsprechende Kalibrationsfunktion integriert:

### Kalibration mit den Kalibriervorrichtungen GFN xx

Für die automatische Puffererkennung sind folgende Feuchte-Normale zugelassen:

Name	r.LF. bei 20°C	Kalibriervorrichtung
KNO3	93%	---
NaCl	76%	GFN 76
MgCl2	33%	GFN 33
Silica-Gel	0%	---

Die nebenstehend genannten Kalibriervorrichtungen GFN XX sind auf die Anwendung mit den TFS 0100 optimiert. Um möglichst genaue Kalibrationen zu erhalten, wird empfohlen nur diese Feuchte-Normale zu verwenden. Die genaue Verwendung und Behandlung entnehmen Sie bitte den zugehörigen Bedienungsanleitungen.

### Hinweis: Die automatische Temperaturkompensation bei der Kalibration

Die rel. Luftfeuchtigkeit, die sich in den Kalibriervorrichtungen einstellt ist zum Teil stark temperaturabhängig. Beim Kalibrieren mit den vorgegebenen Kalibriervorrichtungen und der automatischen Erkennung wird diese Abhängigkeit automatisch kompensiert. Werden Kalibrierwerte manuell eingegeben, ist darauf zu achten, dass jeweils die Werte bei der entsprechenden Temperatur eingegeben werden.

## Durchführung der Kalibration

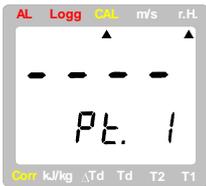
**Start der Kalibration:** „CAL“ (Taste 3) 2 Sek lang gedrückt halten (>10 Sek: Wiederherstellen der Werkskalibration)  
In der Anzeige erscheint die Aufforderung zum Messen des ersten Feuchtwertes. Die Kalibration kann mit "Set" (Taste 4) jederzeit abgebrochen werden. In diesem Fall bleibt die vorhergehende Kalibration gültig.

### 1) Auswahl automatische Erkennung / manuelle Eingabe

Durch kurzes Drücken auf "CAL" (Taste 3) wird zwischen den verschiedenen Möglichkeiten gewechselt:



**automatische Erkennung** (zul. Feuchte-Normale s.o.)  
Die Anzeige wechselt zwischen den zulässigen Normalen.



#### manuelle Eingabe



Sollen andere Feuchte-Werte verwendet werden, als in der automatischen Erkennung vorgesehen sind, können Sie hier eingegeben werden:



0 ... 100.0 %: Eingabebereich für rel. Luftfeuchtigkeit.  
(bitte den Hinweis 'Die automatische Temperaturkompensation bei der Kalibration' beachten)

### 2) Kalibrierpunkt 1



Stecken Sie die Sonde in die entsprechend vorbereitete Kalibriervorrichtung.

- Wechselt die Anzeige bei der autom. Erkennung zwischen einzelnen Werten, so wurde noch kein gültiger Wert erkannt (zul. Abweichung des gemessenen Feuchtwertes von der Werkseinstellung: ca. 10%).
- Bei manueller Eingabe geben Sie hier bitte den entsprechenden Wert ein.

Wenn die Anzeige nicht mehr blinkt und nicht mehr wechselt, ist der Wert stabil und kann mit "Store" (Taste 6) übernommen werden. Danach wird der nächste Kalibrationsschritt angezeigt.

### 3) Kalibrierpunkt 2



Stecken Sie die Sonde in die entsprechend vorbereitete Kalibriervorrichtung mit dem zweiten Feuchtwert.

Voraussetzung: Hatte der erste Wert weniger als 50%, muss dieser Wert über 50% liegen bzw. umgekehrt.

Ansonsten gleiche Vorgehensweise wie bei Kalibrierpunkt 1. Wenn die Anzeige nicht mehr blinkt und wechselt, kann der Messwert mit "Store" (Taste 6) übernommen werden, die Kalibration ist beendet.

Treten während des Kalibrationsvorganges **Fehlermeldungen** auf so wird die alte Kalibration wieder hergestellt, die neuen Kalibrationsdaten werden verworfen. Siehe „Fehler- und Systemmeldungen bei der TFS0100-Kalibration“ in Kapitel 10.

## 10 System- und Fehlermeldungen

### 10.1 Anzeigen beim Geräte-Neustart

#### Meldung (Anzeige)

#### Anmerkung

**Segmenttest** (8888 und alle Sonderzeichen/Pfeile)

**erkannter Sensor** (tFS 0100, StS 005 oder StS020)

**Temperaturoffset des TFS-Sensors** (Anzeige siehe Kapitel 5)

**Strömungs-Mittelungsverfahren** (AVG Hold oder AVG Cont)

**Strömungs-Mittelungszeit** (Anzeige siehe Kapitel 5)

**Temperaturoffset für NiCr-Ni-Fühler** (Anzeige siehe Kapitel 5)

**Anzeige Korrektur für NiCr-Ni-Fühler** (Anzeige siehe Kapitel 5)

nur mit TFS0100 und eingest. Offs-Wert <> off

nur mit STS...

nur mit STS...

nur bei eingestelltem Offs-Wert <> off

nur bei eingestelltem Corr-Wert <> off

### 10.2 System- und Fehlermeldungen

System- bzw. Fehlermeldung	Bedeutung / Ursache	Abhilfe
	keine Sonde / Fühler vorhanden	Sonde / Fühler anstecken
	Fehler in Sonde / Fühler	Sonde / Fühler defekt → zur Reparatur einschicken
	Batteriespannung schwach, Die Gerätefunktion ist nur noch kurze Zeit gewährleistet	neue Batterie einsetzen
	Batteriespannung zu schwach	neue Batterie einsetzen
	Bei Netzbetrieb: falsche Spannung	Netzteil austauschen, falls weiterhin Fehler: Gerät defekt
keine Anzeige bzw. wirre Zeichen	Batteriespannung zu schwach	neue Batterie einsetzen
	Bei Netzbetrieb: Netzteil defekt oder falsche Spannung/Polung	Netzteil überprüfen/austauschen
	Systemfehler	Abklemmen der Batterie bzw. des Netzteils, kurz warten, wieder anstecken
	Gerät ist defekt	zur Reparatur einschicken
Err.1	Messbereich überschritten	Überprüfen: können Werte außerhalb der spezifizierten Messbereiche auftreten? -> Messwert ist zu hoch
	Fühler/Kabel defekt	-> austauschen
Err.2	Messbereich unterschritten	Überprüfen: können Werte außerhalb der spezifizierten Messbereiche auftreten? -> Messwert ist zu niedrig
	Fühler/Kabel defekt	-> austauschen
Err.7	Fehler im Gerät	erneut einschalten: wenn Fehler bestehen bleibt, ist das Gerät defekt, -> zur Reparatur einschicken
	Gerät außerhalb der zulässigen Arbeitstemperatur	zulässige Arbeitstemperatur (-25...50°C) des Gerätes beachten!
Err.9	Sonde / Fühler nicht vorhanden bzw. Fehler in Sonde / Fühler	entsprechende Sonde / Fühler anstecken, Sonde / Fühler defekt -> zur Reparatur einschicken
Err.11	Wert konnte nicht berechnet werden	Eine Messgröße, die zur Berechnung nötig ist, ist nicht vorhanden (kein Sensor) oder fehlerhaft (Überlauf/Unterlauf)

### 10.3 System- und Fehlermeldungen bei der TFS0100-Kalibration

Fehler- bzw. Systemmeldung	Bedeutung / Ursache	Abhilfe
	Abweichung zu groß (Nullpunkt)	War Feuchte-Normal korrekt? nein -> Die Sonde liegt außerhalb der zulässigen Toleranz und sollte zum Neuabgleich eingesandt werden.
	Differenz Punkt1-Punkt2 zu klein	Bei manueller Einstellung muss Differenz mindestens 40% betragen, wählen Sie entsprechende Werte
	Temperatur falsch	Eine Kalibration ist nur im Temperaturbereich von 5 ... 40°C zulässig

## 11 Die serielle Schnittstelle

Mit einem galv. getrennten Schnittstellen-Konverter (USB 3100, USB 3100 N, GRS 3100 oder GRS 3105) kann das Gerät direkt an eine USB- oder RS232-Schnittstelle eines PC angeschlossen werden. Die Übertragung ist durch Sicherheitsmechanismen gegen Übertragungsfehler geschützt (CRC).

Folgende Standard - Softwarepakete stehen zur Verfügung:

- **GMHKonfig:** Konfigurationssoftware (*kostenlos im Internet downloadbar*)
- **EBS20M / 60M:** 20-/60-Kanal-Software zum Anzeigen des Messwertes

Zur Entwicklung eigener Software ist ein **GMH3000-Entwicklerpaket** erhältlich, dieses enthält:

- universelle Windows - Funktionsbibliothek ('GMH3x32e.DLL') mit Dokumentation, die von allen gängigen Programmiersprachen eingebunden werden kann, verwendbar für Windows XP™, Windows Vista™, Windows 7™, Windows 8 / 8.1™, Windows 10™
- Programmbeispiele Visual Basic 4.0™, Delphi 1.0™

### 11.1 Unterstützte Schnittstellenfunktionen

Kanal						DII-Code	Name/Funktion
1	2	3	4	5	6		
x	x	x	x	x	x	0	Istwert lesen
x	x	x	x	x	x	3	Systemstatus lesen
x						12	ID-Nr. lesen
x	x	x	x	x	x	199	Anzeige Messart lesen
x	x	x	x	x	x	200	Anzeige min. lesen
x	x	x	x	x	x	201	Anzeige max. lesen
x	x	x	x	x	x	202	Anzeige Einheit lesen
x	x	x	x	x	x	204	Anzeige Dezimalpunkt lesen
x						208	Kanalzahl lesen
	x	x				216	Offset lesen
		x				218	Corr-Faktor lesen (1000..1200)
x						240	Sensormodul rücksetzen
x						254	Programmkenung lesen

#### Bei TFS 0100:

Kanal 1: rel Luftfeuchtigkeit  
 Kanal 2: Temperatur T1  
 Kanal 3: Temperatur T2  
 Kanal 4: Taupunkttemperatur Td  
 Kanal 5: Taupunktastand  $\Delta Td$   
 Kanal 6: Enthalpie h

#### Bei STS 005 / STS 020:

Kanal 1: Strömungsgeschwindigkeit  
 Kanal 3: Temperatur T2  
 Kanal 2, 4, 5, 6: werden nicht unterstützt. (Bei Anfrage NoAck bzw. ein entsprechender Fehlercode)

#### Bei NiCr-Ni (ohne TFS./STS.):

Kanal 3: Temperatur T2  
 Kanal 1, 2, 4, 5, 6: werden nicht unterstützt. (Bei Anfrage NoAck bzw. ein entsprechender Fehlercode)  
 Funktionen wie ID-Nr. lesen, Kanal lesen, etc. erfolgen weiterhin über Kanal 1.

## 12 Technische Daten

### Messbereiche mit Sonde TFS 0100 E

Feuchte	0,0 ... 100,0 % relative Luftfeuchtigkeit	(Auflösung 0,1 %r.F.)
Raumtemperatur	-40,0 ... +120,0 °C (0,0...60,0°C mit TFS0100)	(Auflösung 0,1 °C / 0,1 °F)
Oberflächentemperatur	-80,0 ... +250,0 °C	(Auflösung 0,1 °C / 0,1 °F)
Berechnete Größen:		
Taupunkttemperatur	-40,0 ... +70,0 °C	(Auflösung 0,1 °C / 0,1 °F)
Taupunktabstand	-200,0 ... +290 °C	(Auflösung 0,1 °C / 0,1 °F)
Enthalpie	0 ... 250 kJ/kg	(Auflösung 0,1 kJ/kg)

### Messbereiche mit Sonde STS 005 bzw. STS 020

Strömungsgeschwindigkeit je nach Sonde		(Auflösung 0,01 m/s)
Temperatur	-80,0 ... +250,0 °C	(Auflösung 0,1 °C / 0,1 °F)

### Genauigkeiten Gerät (± 1Digit) (bei Nenntemperatur)

rel. Luftfeuchtigkeit	± 0,1%
Raumtemperatur T1	± 0,2%
Oberflächentemperatur T2	± 0,5% v.M. ± 0,5°C
Strömungsgeschwindigkeit	± 0,1%

### Oberflächentemperatureingang T2 (NiCr-Ni, Typ "K")

Vergleichsstelle	± 0,5°C
Temperaturdrift	0,01%/K

### Mittelwertbildung für Strömungsgeschwindigkeit

Mittelungszeit	1 .. 30 Sekunden
----------------	------------------

### Nenntemperatur

25°C

### Arbeitstemperatur

-25 bis +50°C

### Relative Feuchte

0 bis 95%r.F. (nicht betauend)

### Lagertemperatur

-25 bis +70°C

### Gehäuse

142 x 71 x 26 mm (L x B x H),  
Gehäuse aus schlagfestem ABS, Folientastatur, Klarsichtscheibe.

Frontseitig IP65, integrierter Aufstell-/Aufhängebügel

### Gewicht

ca. 160 g

### Schnittstelle

serielle Schnittstelle (3.5 mm Klinkenbuchse), über galv. getrennten Schnittstellenwandler

GRS3100, GRS3105 o. USB3100 (Zubehör) direkt an die RS232- bzw. USB-

Schnittstelle eines PC anschließbar.

### Stromversorgung

9V-Batterie, Type IEC 6F22 (im Lieferumfang) sowie zusätzliche Netzgerätebuchse

(1.9mm Innenstiftdurchmesser) für externe 10,5-12V Gleichspannungsversorgung.

 (passendes Netzgerät: GNG10/3000)

### Stromaufnahme

ca. 2.5 mA (inkl. TFS0100)

### Anzeige

2 vierstellige LCD-Anzeigen (12.4mm bzw. 7mm hoch) für Messwerte, bzw. für Min-,

Max-Wert, Holdfunktion etc. sowie weitere Hinweispfeile.

### Bedienelemente

insgesamt 6 Folientaster für Ein-/Aus-Schalter, Auswahl des Messbereiches, Min- und

Max-Wert-Speicher, Hold-Funktion, usw.

### Min-/Max-Wertspeicher

Maximal- und der Minimalwert werden jede Messung gespeichert.

### Holdfunktion

Auf Tastendruck werden die aktuellen Werte der Messungen gespeichert.

### Automatik-Off-Funktion

Gerät schaltet sich, wenn für die Dauer der Abschaltverzögerung keine Taste gedrückt,

bzw. keine Schnittstellenkommunikation vorgenommen wurde, automatisch ab. Die Ab-

schaltverzögerung ist frei einstellbar zwischen 1-120 min oder ganz ausschaltbar.  
(Lieferzustand: 10 min.)

### EMV

Das Gerät entspricht den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des

Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektro-

magnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind. Zusätzlicher Fehler: <1%

## 13 Rücksendung und Entsorgung

### 13.1 Rücksendung



Alle Geräte, die an den Hersteller zurückgeliefert werden, müssen frei von Messstoffresten und anderen Gefahrstoffen sein. Messstoffreste am Gehäuse oder am Sensor können Personen oder Umwelt gefährden.



Verwenden Sie zur Rücksendung des Geräts, insbesondere wenn es sich um ein noch funktionierendes Gerät handelt, eine geeignete Transportverpackung. Achten Sie darauf, dass das Gerät mit ausreichend Dämmmaterial in der Verpackung geschützt ist.

### 13.2 Entsorgung



Geben Sie leere Batterien an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab.



Das Gerät darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden. Soll das Gerät entsorgt werden, senden Sie dieses direkt an uns (ausreichend frankiert). Wir entsorgen das Gerät sachgerecht und umweltschonend.