

# Bedienungsanleitung



## Aktiv-Elektrode

## TF-IR BL



DE



**GANN MESS- U. REGELTECHNIK GMBH**

70839 GERLINGEN

SCHILLERSTRASSE 63

INTERNET: <http://www.gann.de>

Verkauf National: TELEFON 07156-4907-0  
Verkauf International TELEFON +49 7156-4907-0

TELEFAX 07156-4907-40  
TELEFAX +49 7156-4907-48

EMAIL [verkauf@gann.de](mailto:verkauf@gann.de)  
EMAIL [sales@gann.de](mailto:sales@gann.de)

## Inhaltsverzeichnis

0.1	Veröffentlichungserklärung .....	4
0.2	Allgemeine Hinweise .....	5
0.3	WEEE-Richtlinie 2002/96/EG Elektro- und Elektronikgesetz .....	6
<b>1</b>	<b>Einführung.....</b>	<b>7</b>
1.1	Beschreibung.....	7
1.2	Geräteaufbau und Tastenbelegung .....	8
1.3	Displaysymbole .....	9
<b>2</b>	<b>Grundlegende Funktionen .....</b>	<b>10</b>
2.1	Anzeige im Messmodus .....	10
2.2	Einstellmenüs .....	11
2.2.1	Messmenü (Hauptmenü) .....	11
2.2.2	Messmodus-Auswahlmenü .....	12
2.2.3	Laser-Pointer / EM-Faktor-Einstellungen.....	14
2.2.4	Maximalwertanzeige.....	15
2.2.5	Minimalwertanzeige.....	16
2.2.6	Speicher-Menü .....	17

<b>3</b>	<b>Spezifikationen.....</b>	<b>18</b>
3.1	Technische Daten.....	18
3.2	Unzulässige Umgebungsbedingungen .....	18
3.3	Messbereiche & Sensor-Genauigkeiten .....	19
3.4	Transport- & Lagerbedingungen.....	19
<b>4</b>	<b>Anwendungshinweise .....</b>	<b>20</b>
4.1	Messen der Luftfeuchte .....	20
4.1.1	Absolute Feuchte .....	20
4.1.2	Sättigungsfeuchte.....	20
4.1.3	Relative Luftfeuchte.....	21
4.1.4	Holzfeuchtegleichgewicht (UGL) .....	21
4.2	Messen der Lufttemperatur .....	21
4.2.1	Taupunkttemperatur .....	22
4.2.2	Taupunkttemperatur in Abhängigkeit der Lufttemperatur und der rel. Luftfeuchte zur Kondensationsberechnung .....	23
4.3	Allgemeines zur Infrarot-Temperaturmesstechnik (IR) ....	24
4.4	Messen mittels IR-Sensor .....	24
4.5	Emissionsgrad.....	26
4.6	Messfleckgröße .....	27
<b>5</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>28</b>
5.1	Emissionstabelle.....	28
5.2	Allgemeine Schlussbemerkungen .....	30

## **0.1 Veröffentlichungserklärung**

Diese Veröffentlichung ersetzt alle vorhergehenden Versionen. Sie darf nicht ohne schriftliche Genehmigung der Firma Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Technische und dokumentarische Änderungen vorbehalten. Alle Rechte vorbehalten. Das vorliegende Dokument wurde mit der gebotenen Sorgfalt erarbeitet. Die Firma Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH übernimmt keinerlei Haftung für Fehler oder Auslassungen.

GANN Mess- u. Regeltechnik GmbH, Gerlingen, den 07.11.2014

## 0.2 Allgemeine Hinweise

Das vorliegende Messgerät erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen Richtlinien (2004/108/EG) und Normen (EN61010). Entsprechende Erklärungen und Unterlagen sind beim Hersteller hinterlegt. Um einen einwandfreien Betrieb des Messgerätes und die Betriebssicherheit zu gewährleisten, muss der Benutzer die Betriebsanleitung sorgfältig lesen. Das Messgerät darf nur unter den vorgegebenen klimatischen Bedingungen betrieben werden. Diese Bedingungen sind in dem Kapitel 3.1 „Technische Daten“ hinterlegt. Ebenso darf dieses Messgerät nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde. Betriebssicherheit und Funktionalität sind bei Modifizierung oder Umbau des Gerätes nicht mehr gewährleistet. Für eventuell daraus entstehende Schäden haftet die Firma Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH nicht. Das Risiko trägt allein der Benutzer.

- **Laser-Warnhinweis:**



Dieses Gerät ist mit einem Laser der Klasse 2 ausgestattet. Richten sie diesen Laserstrahl niemals direkt oder indirekt durch reflektierende Oberflächen ins Auge.

Laserstrahlung kann irreparable Schäden am Auge hervorrufen. Bei Messungen in der Nähe von Menschen muss der Laserstrahl deaktiviert werden.

- Die in dieser Anleitung enthaltenen Hinweise und Tabellen über zulässige oder übliche Feuchtigkeitsverhältnisse in der Praxis sowie die allgemeinen Begriffsdefinitionen wurden der Fachliteratur entnommen. Eine Gewähr für die Richtigkeit kann deshalb vom Hersteller nicht übernommen werden. Die aus den Messergebnissen zu ziehenden Schlussfolgerungen richten sich für jeden

Anwender nach den individuellen Gegebenheiten und den aus seiner Berufspraxis gewonnenen Erkenntnissen.

- Das Messgerät darf im Wohn- und Gewerbebereich betrieben werden, da für die Störaussendung (EMV) die schärfere Grenzkategorie B eingehalten wird.
- Das Gerät darf nicht in der unmittelbaren Umgebung von medizinischen Geräten (Herzschrittmacher, etc.) betrieben werden.
- Das Messgerät darf nur, wie in dieser Anleitung beschrieben, bestimmungsgemäß eingesetzt werden.
- Gerät und Zubehör gehören nicht in Kinderhände!

Die Firma Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, die durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung oder durch Verletzung der Sorgfaltspflicht bei Transport, Lagerung oder Betrieb des Gerätes entstehen, auch wenn nicht speziell auf diese Sorgfaltspflicht in der Bedienungsanleitung eingegangen wird.

### **0.3 WEEE-Richtlinie 2002/96/EG Elektro- und Elektronikgesetz**

Die Entsorgung der Verpackung, der Batterie und des Gerätes muss gemäß den gesetzlichen Vorschriften in einem Recycling-Zentrum erfolgen.

Die Herstellung des Gerätes erfolgte nach dem 01.05.2010

# 1 Einführung

## 1.1 Beschreibung

Die Aktiv-Elektrode TF-IR BL ist eine Kombi-Elektrode, mit der gleichzeitiger Klima-Messungen (Luftfeuchte und –temperatur) und Oberflächentemperatur-Messungen mittels Infrarot-Sensor durchgeführt werden können.

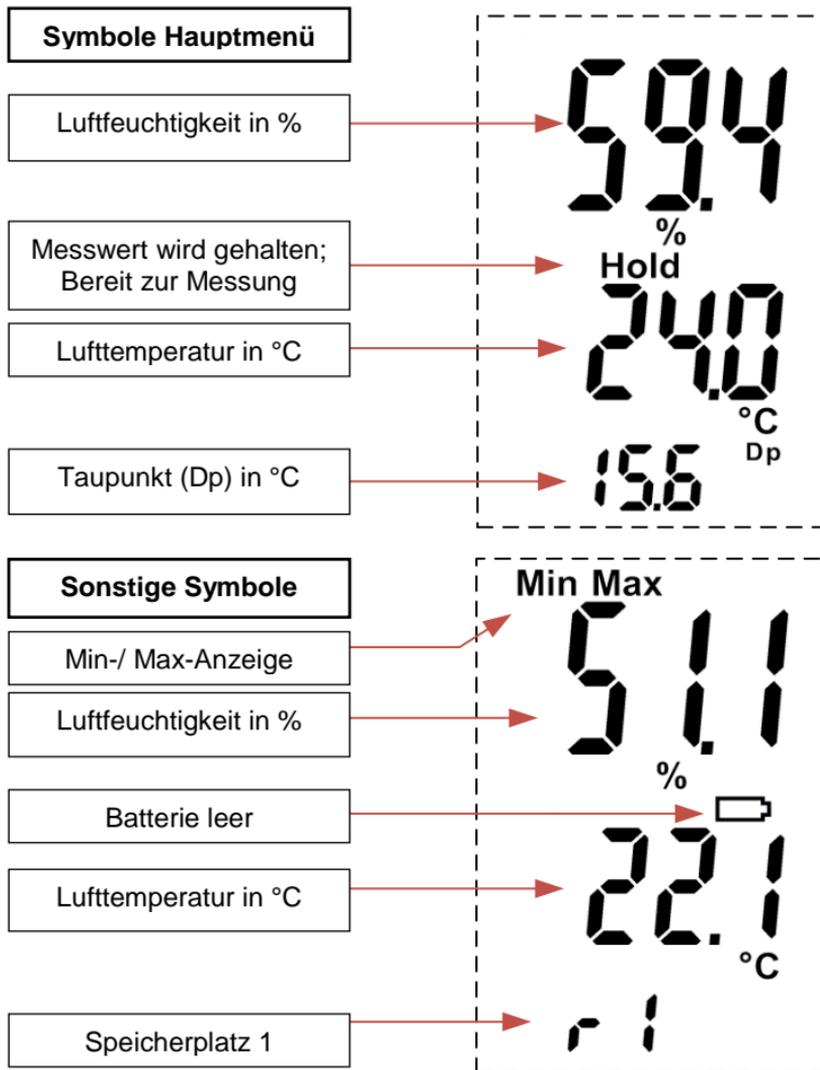
Durch diese Kombination der verschiedenen Messverfahren ermöglicht die TF-IR BL eine schnelle und sichere Beurteilung von Taupunkt-Unterschreitungen, bzw. es lassen sich grenzwertige Situationen an Oberflächen wie Wänden, Decken, Böden sowie Fenster- und Balkontürstürzen feststellen.

Bei rechtzeitiger Anwendung kann damit Schimmelpilzbildung verhindert oder das Auftreten von Kondensationsbefeuchtung sicher beurteilt werden.

## 1.2 Geräteaufbau und Tastenbelegung



### 1.3 Displaysymbole



## 2 Grundlegende Funktionen

### 2.1 Anzeige im Messmodus

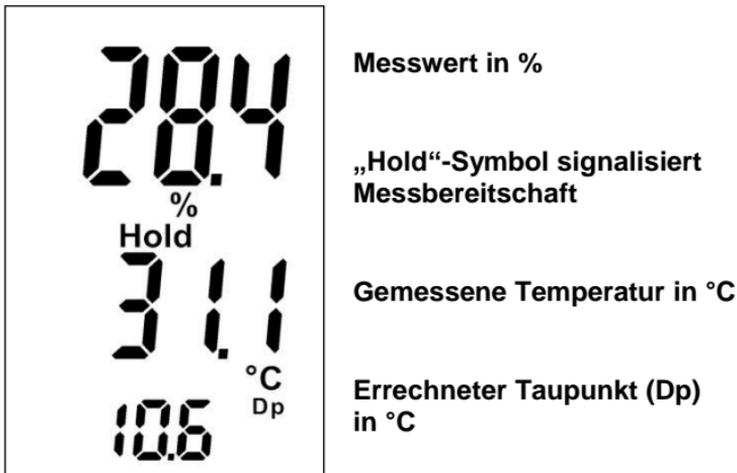


Abbildung 2-1: Messmodus

Durch Drücken der „M“-Taste wird ein Messvorgang gestartet. Während des Messvorgangs blinkt das „%“-Zeichen, und die Werte passen sich an das Umgebungsklima an. Nach Loslassen der „M“-Taste erscheint das „%“-Zeichen dauerhaft im Display, das „Hold“-Symbol erscheint ebenfalls.

Das Gerät befindet sich nun im Bereitschaftsmodus.

Drücken Sie die „M“-Taste erneut, wird eine neue Messung gestartet.

Ca. 40 Sekunden nachdem die Messtaste losgelassen wurde, schaltet sich das Gerät automatisch ab, um die Batterie zu schonen. Wird das Gerät nun erneut eingeschaltet, erscheint der zuletzt gemessene Wert im Display.

## 2.2 Einstellmenüs

Werden im *Bereitschaftsmodus* die Tasten „Auf“ bzw. „Ab“ gedrückt, werden nacheinander die verschiedenen Einstellmenüs durchlaufen:

1. **Messmenü** (*Bereitschaftsmodus*): Hier kann der Messvorgang durchgeführt werden
2. **Messmodus-Auswahl**: Hier kann der Messmodus festgelegt werden (Kapitel 2.3.2)
3. **Laser-Pointer- / EM-Menü**: Hier kann der Laser-Pointer de-/aktiviert und der Emissionsfaktor (EM-Faktor) eingestellt werden.
4. **Maximalwertanzeige**: Hier wird der größte gemessene Wert angezeigt (Kapitel 2.3.3)
5. **Minimalwertanzeige**: Hier wird der kleinste gemessene Wert angezeigt (Kapitel 2.3.4)
6. **Speicher-Menü**: Hier können die letzten 5 gemessenen Werte abgerufen werden (Kapitel 2.3.5)

### 2.2.1 Messmenü (Hauptmenü)

Hier wird der letzte Messwert mit dem Vermerk „Hold“ angezeigt.

In diesem Menü wird durch Drücken der Taste „M“ eine neue Messung gestartet.

Während des Messvorgangs verschwindet das Symbol „Hold“ in der Anzeige. Nach Loslassen der „M“-Taste wird der Messwert gespeichert. Das Symbol „Hold“ wird wieder angezeigt.

Ist der neue Messwert größer als der vorangegangene Max-Wert, erscheint „Max“ blinkend auf dem Display. Soll der neue Wert übernommen werden, muss die „M“-Taste *kurz* gedrückt werden. Soll der Wert nicht gespeichert werden, kann durch *langes* Drücken der „M“-Taste eine neue Messung gestartet werden, ohne die vorigen Max-Werte zu verändern.

### 2.2.2 Messmodus-Auswahlmenü

In diesem Menü kann man die verschiedenen Modi der TF-IR BL einstellen. Mit einem kurzen Druck der M-Taste wird der derzeit aktive Modus ausgewählt. Daraufhin beginnt der Modus zu blinken. Nun kann mit den Tasten „Auf“ und „Ab“ ein anderer Modus gewählt und durch einen kurzen Druck auf die M-Taste bestätigt werden.

Die Aktiv-Elektrode TF-IR BL besitzt 4 verschiedene Einstellungsmodi, die in folgender Reihenfolge durch das Drücken der Taste „Ab“ von oben nach unten durchlaufen werden:

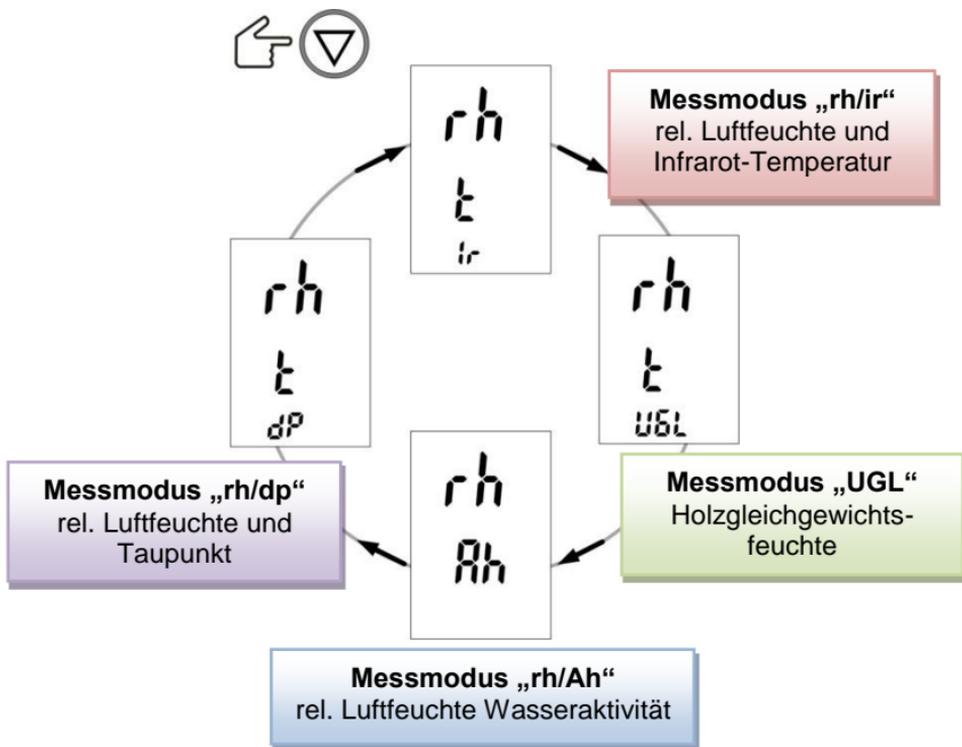


Abbildung 2-2: Messmodus-Auswahlmenü

Der ausgewählte Modus verändert die Darstellung des Messmenüs; je nach Modus wird die entsprechende physikalische Dimension mit angezeigt. Die einzelnen Menüs werden durch das Drücken der Taste „Ab“ von oben nach unten durchgeschaltet.



Messmodus „rh/ir“ (relative Feuchte, IR-Temperatur): angezeigt werden die *relative Feuchte (in %)*, die *Luft-Temperatur (in °C)* und die *gemessene IR-Oberflächentemperatur (in °C)*



Messmodus „UGL“ (Holzfeuchtegleichgewicht): Das Holzfeuchtegleichgewicht ist der Feuchtegehalt, der vom Holz angenommen wird, wenn es einem konstanten Klima (konstante Luftfeuchte und konstante Temperatur) lange genug ausgesetzt ist.



Messmodus „rh/Ah“ (relative/absolute Feuchte): angezeigt werden die *relative Feuchte (in %)* sowie die *absolute Feuchte (in g/m³ d.h. Gramm Wasser in 1m³ Luft)*



Messmodus „rh/dp“ (relative Feuchte, Taupunkttemp.): angezeigt werden die *relative Feuchte (in %)*, die *Luft-Temperatur (in °C)* und die *Taupunkttemperatur (dp) (in °C)*

Hinweise und Erklärungen zu den einzelnen Messmodi befinden sich im Kapitel 4 „Anwendungshinweise“

### 2.2.3 Laser-Pointer / EM-Faktor-Einstellungen



Abbildung 2-3: Laser-Pointer

Soll die Voreinstellung für den Emissionsfaktor (EM-Faktor) und des Laser-Pointers geändert werden, muss *kurz* die „M“-Taste gedrückt werden. Der Emissionsfaktor (EM-Faktor) und die Laser-Pointer-Anzeige fangen nun an zu blinken.

#### EM-Faktor Einstellung:

Mit den Tasten „Auf“ und „Ab“ kann nun der Emissionsfaktor (EM-Faktor) zwischen 20 % und 100 % in 1er-Schritten eingestellt werden. Gespeichert wird die Änderung durch erneutes *kurzes* Drücken (< 1 s) der „M“-Taste.

Die Emissionstabelle befindet sich im Anhang.

#### Laser-Pointer Einstellung:

Durch langes gedrückt halten (> 2s) der „M“-Taste kann der Zustand des Laser-Pointers von „Off“ auf „On“ und umgekehrt geändert werden. Um den eingestellten Zustand zu speichern und ins Hauptmenü zurück zu kehren muss die „M“-Taste *kurz* (< 1s) gedrückt werden.

### 2.2.4 Maximalwertanzeige

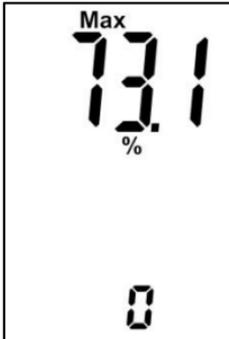


Abbildung 2-4: Maximalwert- Menü

In diesem Menü wird der maximal gemessene Luftfehtewert einer Messreihe angezeigt. **Es wird nur die relative Feuchte „rh“ angezeigt.**

Soll ein Maximalwert gelöscht werden, muss der angezeigte Wert durch einen *kurzen* Druck auf die „**M**“-Taste angewählt werden.

Der Wert blinkt und kann jetzt durch *langes* Drücken der „**M**“-Taste gelöscht werden.

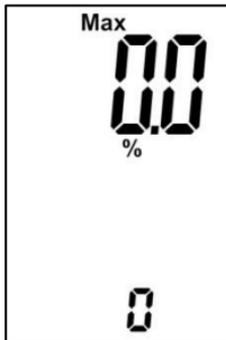


Abbildung 2-5: gelöschter Max-Wert

Anschließend blinken nur noch das „Max“-Symbol und das %-Zeichen. Durch einen weiteren *kurzen* Druck auf die „**M**“-Taste wird die Eingabe bestätigt, und das Gerät kehrt in den Bereitschaftsmodus zurück.

Mit der „**M**“-Taste kann anschließend sofort eine neue Messung durchgeführt werden.

### 2.2.5 Minimalwertanzeige



Abbildung 2-6: Minimalwert-Menü

In diesem Menü wird der minimal gemessene Luftfehtwert einer Messreihe angezeigt. **Es wird nur die relative Feuchte „rh“ angezeigt.**

Soll ein Minimalwert gelöscht werden, muss der angezeigte Wert durch einen *kurzen* Druck auf die „**M**“-Taste angewählt werden.

Der Wert blinkt und kann jetzt durch *langes* Drücken der „**M**“-Taste gelöscht werden.

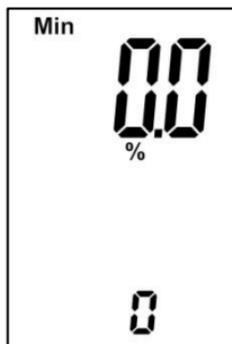


Abbildung 2-7: gelöschter Min-Wert

Anschließend blinken nur noch das „Min“-Symbol und das %-Zeichen. Durch einen weiteren *kurzen* Druck auf die „**M**“-Taste wird die Eingabe bestätigt, und das Gerät kehrt in den Bereitschaftsmodus zurück.

Mit der „**M**“-Taste kann anschließend sofort eine neue Messung durchgeführt werden.

### 2.2.6 Speicher-Menü

In diesem Menü werden die letzten 5 gemessenen Werte abgespeichert. Die Darstellung bzw. die jeweiligen Einheiten hängen vom gewählten Messmodus ab.



**Es werden für ca. 1 Sekunde die Speicherplatznummer „r1“ und anschließend der darin enthaltene zuletzt gemessene Speicherwert angezeigt.**

Man erkennt Speicherwerte daran, dass sich kein „Hold“-Symbol im Display befindet.

Abbildung 2-8: Speicherplatz „r1“

Sobald man das Speicher-Menü angewählt hat, erscheinen für ca. 1 Sekunde die Speicherplatznummer „r1“ und anschließend der entsprechende zuletzt gemessene Speicherwert.

Es werden die letzten 5 Messwerte automatisch abgespeichert und in den Speicherplätzen „r1“ bis „r5“ abgelegt. Der zuletzt gemessene Wert befindet sich in dem Speicherplatz „r1“. Dies ist ein Ring-Speicher. Sobald ein sechster Messwert aufgenommen wird, wird der „erste“ (zuerst gemessene) Messwert automatisch aus dem Speicher entfernt.

Durch einen *kurzen* Druck auf die „**M**“-Taste kann der nächste Speicherplatz „r2“ angewählt und der darin enthaltene Wert angezeigt werden. Nach Erreichen des 5. Speicherplatzes wird wieder der erste angezeigt.

Das Menü kann mit den Tasten „**Auf**“ bzw. „**Ab**“ wieder verlassen werden.

## 3 Spezifikationen

### 3.1 Technische Daten

Anzeige:	3-zeiliges Display
Anzeigeauflösung:	0,1 %
Lagerbedingungen:	+ 5 bis + 40° C - 10 bis + 60° C (kurzzeitig)
Betriebsbedingungen:	0 bis + 50° C - 10 bis + 60° C (kurzzeitig)
Abmessungen:	160 x 40 x 30 (L x B x H) mm
Gewicht:	ca. 164 g

### 3.2 Unzulässige Umgebungsbedingungen

- Betauung, dauerhaft zu hohe Luftfeuchtigkeit (> 85 %) und Nässe
- Permanentes Vorhandensein von Staub und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Lösungsmitteln
- Dauerhaft zu hohe Umgebungstemperaturen (> +50 °C)
- Dauerhaft zu niedrige Umgebungstemperaturen (< 0 °C)

### 3.3 Messbereiche & Sensor-Genauigkeiten

Messbereiche:

**Luft:**

Feuchtigkeit:

0 – 100 % r.F.

20 – 80 % r.F. ( $\pm 3\%$  r.F.)

Temperatur:

-20 – +80 °C

-10 – +60 °C ( $\pm 0,5$  °C)

**IR:**

Temperatur :

-40 – +380 °C

0 – +60 °C ( $\pm 0,5$  °C)

### 3.4 Transport- & Lagerbedingungen

Die Aktiv-Elektrode TF-IR BL darf nur in der von uns bereitgestellten oder von uns als Zubehör erhältlichen Verpackung aufbewahrt werden. Für Schäden, die am Gerät oder an der Sensorik durch Zuwiderhandlung auftreten können, übernehmen wir keinerlei Haftung oder Gewährleistung. Insbesondere zu vermeiden ist die Aufbewahrung oder Lagerung der Geräte in nicht von uns gelieferten Schaumstoffen, da diese durch mögliche Ausgasungen die Sensorik beschädigen und zu Messverfälschungen führen können.

## 4 Anwendungshinweise

Auf den folgenden Seiten finden Sie Hinweise zu den verschiedenen Mess-Modi der TF-IR BL (Kapitel 4.1, 4.2 und 4.3) sowie zur Handhabung des Gerätes.

### 4.1 Messen der Luftfeuchte

#### 4.1.1 Absolute Feuchte

Die in der Luft vorhandene Wasserdampfmenge  $g/m^3$  bezeichnet man als absolute Feuchte. Die Wasserdampfmenge kann eine fest bestimmte Menge nicht überschreiten.

$$\text{Feuchte (absolut)} = \frac{\text{Masse des Wassers (g)}}{\text{Luftvolumen (m}^3\text{)}}$$

#### 4.1.2 Sättigungsfeuchte

Als Sättigungsfeuchte bezeichnet man die Wassermenge, die maximal in einem bestimmten Luftvolumen enthalten sein kann. Je höher die Temperatur, desto größer ist die Wasseraufnahmemenge in der Luft.

$$\text{Feuchte (satt.)} = \frac{\text{Max. Masse des Wassers (g)}}{\text{Luftvolumen (m}^3\text{)}}$$

### 4.1.3 Relative Luftfeuchte

Die relative Luftfeuchte ist das Verhältnis zwischen dem tatsächlichen Wasserdampfgehalt (absolute Feuchte) und der Sättigungsfeuchte. Die relative Luftfeuchte ist stark temperaturabhängig.

$$Feuchte (relativ) = \frac{Feuchte (absolut) \times 100 (\%)}{Feuchte (satt.)}$$

### 4.1.4 Holzfeuchtegleichgewicht (UGL)

Das Gerät kann gleichzeitig die relative Luftfeuchte, die Temperatur und das Holzfeuchtegleichgewicht anzeigen. Dies erleichtert Parkettlegern und Innenausbauern die Beurteilung, ob Holzbauteile dem vorhandenen Umgebungsklima ausgesetzt werden dürfen, oder Schäden am Holz, wie Rissbildung, Schwinden oder Quellen zu befürchten sind.

Das Holzfeuchtegleichgewicht ist der Feuchtegehalt, der vom Holz angenommen wird, wenn es einem konstanten Klima (konstante Luftfeuchte und konstante Temperatur) lange genug ausgesetzt ist.

## 4.2 Messen der Lufttemperatur

### Handhabung

Für besonders präzise Messungen, insbesondere bei Temperaturen unter +10 °C bzw. über +40 °C oder bei wesentlichen Temperaturunterschieden zwischen der Eigentemperatur des Sensors bzw. des Messgerätes und des umgebenden Klimas, sollte das Gerät ca. 10-15 Minuten lang bzw. bis zum Temperaturausgleich dem Umgebungsklima des Messortes ausgesetzt werden. Der Messbereich von -40 °C bis

+80 °C gilt nur für die Fühlerspitze des Sensors (Länge der Schutz-/Filterkappe). Das Messgerät darf Temperaturen über 50 °C nur kurzzeitig ausgesetzt werden. Messwertverfälschungen können durch eine Abschirmung mit Körperteilen (z.B. Hand) sowie das Anblasen oder Sprechen/Atmen in Richtung des Sensors auftreten.

Die Einstellzeit des Lufttemperatur-Sensors für 90 % des Temperatursprunges beträgt in bewegter Luft ca. 3 Minuten.

Auch im Lagerzustand (nicht eingeschaltet) passt sich der Lufttemperatur-Sensor der Umgebungstemperatur an.

#### 4.2.1 Taupunkttemperatur

Die Taupunkttemperatur ist die Temperatur, bei der die Luft mit Wasserdampf gesättigt ist. Unterhalb dieser Temperaturgrenze tritt Kondensation ein. Die Taupunkttemperatur liegt generell niedriger als die Lufttemperatur, ausgenommen bei 100 % r.F. Hier sind beide Temperaturen gleich groß.

Die Taupunkttemperatur ist von der Lufttemperatur und von dem Wasserdampfdruck abhängig und gleich der Temperatur, deren Sättigungsdruck gleich dem vorhandenen Wasserdampfdruck ist. Der Wasserdampfdruck errechnet sich wie nachstehend:

$$\text{Wasserdampfdruck} = \frac{\text{rel. Feuchte} \times \text{Wasserdampfsätt. druck}}{100}$$

Weitergehende Informationen finden Sie im Internet.

#### 4.2.2 Taupunkttemperatur in Abhängigkeit der Lufttemperatur und der rel. Luftfeuchte zur Kondensationsberechnung

Lufttemperatur °C	Taupunkttemperatur in °C bei einer relative Luftfeuchte von:							Sättigungsfeuchte = Wassermenge in g/m <sup>3</sup>
	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	
30	10,5	14,9	18,5	21,2	24,2	26,4	28,5	30,4
28	8,7	13,1	16,7	19,5	22,0	24,2	26,2	27,2
26	7,1	11,3	14,9	17,6	19,8	22,3	24,2	24,4
24	5,4	9,5	13,0	15,8	18,2	20,3	22,2	21,8
22	3,6	7,7	11,1	13,9	16,3	18,4	20,3	19,4
20	1,9	6,0	9,3	12,0	14,3	16,5	18,3	17,3
18	0,2	4,2	7,4	10,1	12,4	14,5	16,3	15,4
16	-1,5	2,4	5,6	8,2	10,5	12,5	14,3	13,6
14	-3,3	-0,6	3,8	6,4	8,6	10,6	14,4	12,1
12	-5,0	-1,2	1,9	4,3	6,6	8,5	10,3	10,7
10	-6,7	-2,9	0,1	2,6	4,8	6,7	8,4	9,4
8	-8,5	-4,8	-1,6	0,7	2,9	4,8	6,4	8,3
6	-10,3	-6,6	-3,2	-1,0	0,9	2,8	4,4	7,3
4	-12,0	-8,5	-4,8	-2,7	-0,9	0,8	2,4	6,4
2	-13,7	-10,2	-6,5	-4,3	-2,5	-0,8	0,6	5,6
0	-15,4	-12,0	-8,1	-5,6	-3,8	-2,3	-0,9	4,8

### 4.3 Allgemeines zur Infrarot-Temperaturmesstechnik (IR)

Alle Körper mit einer Temperatur über dem "absoluten Nullpunkt" (= 0 °K oder -273 °C) emittieren Infrarot-Strahlung, die auch als Wärmestrahlung bezeichnet wird. Die Intensität dieser Wärmestrahlung gilt unter Berücksichtigung des Emissionsgrades als Maß für die Oberflächentemperatur. Der Infrarot-Messkopf empfängt berührungslos die emittierte Wärmestrahlung und setzt sie in ein Spannungssignal um.

Vorteile gegenüber der Kontaktmessung mittels mechanischem Fühler:

- Sehr schnelle Ansprech- bzw. Messzeit
- Kein Wärmeentzug am Messobjekt
- Keine Beschädigung oder Verunreinigung der Messfläche
- Messung stromführender oder sich bewegender Teile möglich

### 4.4 Messen mittels IR-Sensor

Bei Messungen über 10 Sekunden Dauer in unmittelbarer Nähe heißer oder kalter Teile (Abgasrohr, Heizstrahler bzw. Eis-/Kälteaggregat) kann der Messwert verfälscht werden. Nach einer Wartezeit von ca. 10 Minuten (Temperaturausgleich des Sensorgehäuses mit der Umgebungstemperatur) kann erneut gemessen werden. Zur Erzielung genauer Messungen ist ein Temperaturangleich des Messgerätes an die jeweilige Umgebungstemperatur erforderlich.

Um Messfehler zu vermeiden und das Gerät vor Beschädigung zu schützen, sollten Sie nicht...

- die Sensoröffnung des Messfühlers direkt auf das zu messende Gut aufdrücken

- in dampfhaltiger oder stark verschmutzter Luft messen
- durch stark aufgeheizte Luft (flimmern) hindurch messen
- direkt mit starkem Sonnenlicht bestrahlte Objekte messen (abschatten)
- Objekte in unmittelbarer Nähe von stark wärmeabstrahlenden Geräten messen (Wärmestrahlung unterbrechen)
- das hochwertige Messgerät starker Hitze- oder Kälteeinwirkung (z.B. Gerätetransport im Kofferraum) aussetzen
- das Gerät hoher Luftfeuchtigkeit (kondensierend) aussetzen
- in unmittelbarer Nähe von elektromagnetischen oder elektrostatischen Quellen messen (HF-Generatoren, E-Motoren, Zündspannungen, etc.)

## 4.5 Emissionsgrad

Die TF-IR BL bietet eine manuelle Einstellung des Emissionsgrades im Bereich von 20 % bis 100 %. Eine Emissionstabelle finden sie im Anhang.

Das Messgerät ist standardmäßig auf einen Emissionsgrad von 95 % eingestellt. Dieser Wert trifft für die meisten Baustoffe, Kunststoffe, Textilien, Papiere und nichtmetallische Oberflächen zu. Die nachstehende Aufstellung dient der Abschätzung des Emissionsfaktors, der u. a. durch Glanz und Rauheit des zu messenden Gutes beeinflusst wird. Plane und glänzende Oberflächen senken, raue und matte erhöhen den Emissionsgrad. Da bei Metallen der Emissionsfaktor je nach Oberfläche (glänzend, oxydiert oder verrostet) von 10 % bis 90 % reicht, ist ein exaktes Messen nicht möglich. Wir empfehlen deshalb, für Metalle oder metallisch glänzende Oberflächen und Objekte mit abweichenden Emissionsfaktoren spezielle Aufkleber (IR 30/E95 **Best.-Nr. 5833**) aus Papier mit einem Faktor von 95 % zu verwenden.

Eine mathematische Korrektur des Temperatur-Messwertes mit dem Emissionsfaktor erfordert die Kenntnis der Umgebungstemperatur und den Koeffizient des Temperatenausgleichs des Messfühlers mit der Umgebungstemperatur.

Für die Korrektur gilt:

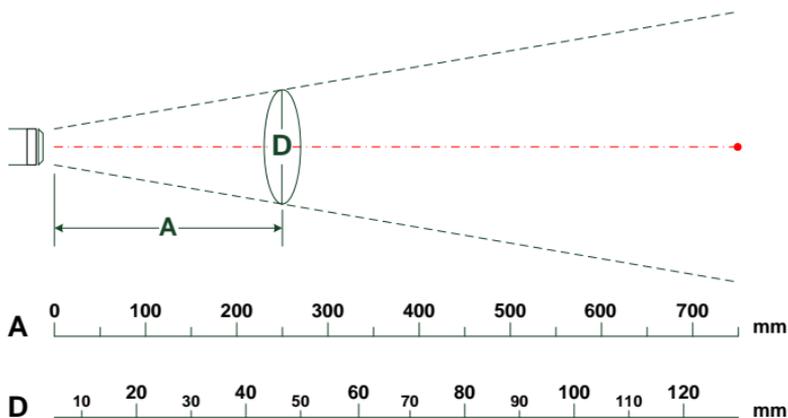
$$\frac{(T_{\text{Anzeige}} - T_{\text{Umgebung}}) * 100}{\text{Emissionsgrad (\%)}} + T_{\text{Umgebung}} = T_{\text{Messobjekt}}$$

## 4.6 Messfleckgröße

Der Messfleck-Durchmesser ist entfernungsabhängig und hat unmittelbar vor der Messfühleröffnung eine Größe von 5 mm. Durch eine größere Entfernung (A) des Messgerätes vom Messobjekt vergrößert sich der Messfleckdurchmesser (D) proportional im Verhältnis von ca. 6:1. Bei einem Abstand (A) von 250 mm beträgt der Messfleck-Durchmesser (D) 46 mm. Als Messabstand (A) zwischen Messoberfläche und Sensor empfehlen wir 20 bis 50 mm. Der jeweilige Durchmesser kann mittels nachstehender Abbildung ermittelt werden.

A= Abstand vom Messobjekt

D= Messfleckdurchmesser



## 5 Anhang

### 5.1 Emissionstabelle

Material	Zustand	Temperatur*	EM Faktor
Aluminium**	nicht oxidiert	25	2
		100	3
	stark oxidiert	100	20
	hochpoliert	100	9
	anpoliert	100	18
Asbest			95
Asphalt			95
Blei**	oxidiert		28
	blank	230	6
Edelstahl**	matt		60
	oxidiert		16
Eis	Fläche		100
Eisen**	emailliert		88
	oxidiert		80
	korrodiert		64
	vernickelt, matt		12
	vernickelt, poliert		6
	verzinkt		27
Erde	trocken		92
	feucht		95
Farbe	schwarz, matt		96
	schwarz, glänzend		92
	sonst Farben		95
	Klarlack		87
Gips	Schüttgut		81
	verarbeitet		91
Glas	plan		94
	konvex	100	80
	konkav	100	82
Gold**			2
Graphit			98

Material	Zustand	Temperatur*	EM Faktor
Gummi	dunkel		95
	hell		86
	hart		88-95
	weich		67-84
Guß**	Grauguß		94
	Gußeisen, poliert		21
Haut		38	98
Holz			80-90
Kalk			30-40
Kalkmörtel			93
Kupfer**	hochglanzpoliert		7
	stark oxidiert		78
Marmor			93
Mauerwerk			95
Messing**	poliert		5
	oxidiert		60
Nickel**	poliert		5
	oxidiert		32
Porzellan			93
Putz	Kalkputz		92
Sand			90
Schnee		-10	85
	glatt		95
Schrauben**			85
Silber**			3
Stahl**	oxidiert		80
	gewalzt		24
Teer			83
Wasser			96
Ziegel	Mauerziegel		93
Zinn**			5

\*(keine Angabe im Feld „Temperatur“ bedeutet: Die dargestellten Werte sind gültig bei einer Standardtemperatur von 20 °C)

\*\* (Metalle können auf Grund ihrer Oberfläche nicht genau gemessen werden (z.B.: Oxidierte/polierete Oberfläche → EM-Faktor zwischen 2 und 100 %). Daher empfehlen wir den Einsatz der Aufkleber (IR 30/E95 **Best.-Nr. 5833**) aus Papier mit einem Faktor von 95 %. Damit ist ein exaktes Erfassen der Objekttemperatur möglich.

## 5.2 Allgemeine Schlussbemerkungen

Die in der Betriebsanleitung enthaltenen Hinweise und Tabellen über zulässige oder übliche Feuchtigkeitsverhältnisse in der Praxis sowie die allgemeinen Begriffsdefinitionen wurden der Fachliteratur entnommen. Eine Gewähr für die Richtigkeit kann deshalb vom Hersteller des Messgerätes nicht übernommen werden.

Die aus den Messergebnissen für jeden Anwender zu ziehenden Schlussfolgerungen richten sich nach den individuellen Gegebenheiten und den aus seiner Berufspraxis gewonnenen Erkenntnissen. In Zweifelsfällen, zum Beispiel in Bezug auf die zulässige Feuchtigkeit in Anstrichuntergründen oder für Estrich-Untergründe bei der Verlegung von Fußbodenbelägen, wird empfohlen, sich an den Hersteller des Anstrichmittels bzw. des Bodenbelages zu wenden, sowie die Empfehlungen der Fachverbände/Innungen zu berücksichtigen.

### Garantiebedingungen

Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH verpflichtet sich, während eines Zeitraumes von sechs Monaten ab Kaufdatum oder eines Jahres ab Werksauslieferung, je nachdem welche Frist zuerst endet, Material- oder Herstellfehler durch Reparatur oder Auswechslung des defekten Teiles nach eigener Wahl kostenlos zu beheben. Weder eine Auswechslung noch die Reparatur eines Teiles begründen eine neue oder eine Verlängerung der ursprünglichen Garantiezeit.

Von der Garantie ausgenommen sind Batterien oder sonstige Verschleißteile wie Kabel oder Filtergewebe.

Bei Stellung eines Garantieanspruchs ist das Gerät portofrei an Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH oder den Lieferanten unter Angabe des beanstandeten Fehlers und Beifügung des Kaufnachweises einzusenden. Bei Reparaturversuchen oder sonstigen Manipulationen durch den Besitzer oder Dritte erlischt die Garantie.

Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH übernimmt keine Verantwortung für Schäden oder fehlerhafte Funktion infolge nicht bestimmungs- oder unsachgemäßer Handhabung oder Lagerung des Gerätes. Auf keinen Fall übernimmt Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH eine Haftung für Schäden, entgangenen Gewinn oder nicht realisierten Nutzen oder andere Folgeschäden, die aus der Verwendung des Produktes oder der Unmöglichkeit, es zu nutzen, entstehen.

Technische Änderungen, Irrtümer und Druckfehler vorbehalten



**GANN MESS- U. REGELTECHNIK GMBH**

70839 GERLINGEN SCHILLERSTRASSE 63

70826 GERLINGEN POSTFACH 10 0165

INTERNET: <http://www.gann.de>

TELEFON (0 71 56) 49 07-0

TELEFAX (0 71 56) 49 07-48

E-MAIL: [sales@gann.de](mailto:sales@gann.de)