



# HYDROMETTE

# UNI 2



---

**DE** Bedienungsanleitung  
Hydromette

---

# Inhaltsverzeichnis

0.1	Veröffentlichungserklärung .....	5
0.2	Allgemeine Hinweise .....	6
0.3	WEEE-Richtlinie 2002/96/EG Elektro- und Elektronikgesetz .....	7
<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>8</b>
1.1	Beschreibung.....	8
1.2	Geräteaufbau und Tastenbelegung .....	9
<b>2</b>	<b>Grundlegende Funktionen</b> .....	<b>10</b>
2.1	Verschiedene Messmodi .....	
<b>3</b>	<b>Spezifikationen</b> .....	<b>11</b>
3.1	Technische Daten.....	11
3.2	Unzulässige Umgebungsbedingungen .....	12
3.3	Messbereiche .....	12
<b>4</b>	<b>Anwendungshinweise</b> .....	<b>13</b>
4.1	Allgemeine Hinweise .....	13
4.2	Baufeuchtemessung auf Widerstandsbasis.....	13
4.2.1	Einschlag-Elektrode M 20.....	14
4.2.2	Oberflächen-Messkappen M 20-OF 15 .....	15
4.2.3	Einstech-Elektrode M 6 .....	15
4.2.4	Flach-Elektrodenpaar M 6-Bi 200/300.....	16
4.2.5	Tiefen-Elektroden M 21-100/25.....	16
4.2.6	Kontaktmasse .....	17

4.2.7	Einsteck-Elektrodenpaar M 20-Bi 200/300 .....	17
4.2.8	Bürsten-Elektroden M 25 100/300 .....	18
4.2.9	Externe Temperaturfühler .....	18
4.3	Umrechnungstabellen für Baustoffe .....	17
4.4	Baufeuchtemessung auf zerstörungsfreie Basis mittels Aktiv-Elektroden .....	39
4.4.1	Hinweise zu den Aktiv-Elektroden B 50, B 60 & LB 71 .....	18
4.4.2	Orientierungswerte .....	18
4.4.3	Handhabung der Aktiv-Elektroden B 50, B 60 & LB 71 .....	18
4.4.4	Anzeige Digits nach Gewichtsprozenten bzw. CM-Prozenten .....	18
4.4.5	Hinweise zu der Aktiv-Elektrode MB 35.....	18
4.4.6	Handhabung der Aktiv-Elektrode MB 35 .....	18
4.5	Luftfeuchtemessung .....	20
4.5.1	Hinweise zu den Aktiv-Elektroden RF-T 28 & RH-T 37 .....	20
4.5.2	Absolute Feuchte .....	21
4.5.3	Sättigungsfeuchte.....	22
4.5.4	Relative Luftfeuchte .....	23
4.5.5	Handhabung der Aktiv-Elektrode RF-T 28 .....	21
4.5.6	Ansprechzeiten des Luftfeuchtesensors in der Elektrode RF-T 28 .....	21
4.5.7	Handhabung der Aktiv-Elektrode RH-T 37.....	21

4.5.8	Beschädigung des Sensors .....	21
4.5.9	Messfehler .....	21
4.6	Lufttemperatur .....	23
4.6.1	Hinweise zu den Aktiv-Elektroden RF-T 28 & RH-T 37.....	21
4.6.2	Handhabung .....	21
4.6.3	Übersichtstabelle für Taupunkttemperaturen in Abhängigkeit von der Lufttemperatur und der rel. Luftfeuchte zur Kondensationsberechnung.....	21
4.7	Oberflächentemperaturmessung mit Aktiv-Elektrode IR 40.....	23
4.7.1	Allgemeines zur Infrarot-Temperaturtechnik (IR).....	21
4.7.2	Messung.....	21
4.7.3	Emissionsgrad .....	21
4.7.4	Messfleckgröße .....	21
4.8	Sonstige Temperaturfühler .....	23
4.8.1	Einstech-Temperaturfühler ET 10.....	21
4.8.2	Tauch- und Rauchgas-Temperaturfühler TT 40 .....	21
4.9	Ausgleichfeuchte / Haushaltsfeuchte.....	23
<b>5</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>48</b>
5.1	Vergleichsgrafik Luftfeuchte - Materialfeuchte.....	48

## **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 26.07.2016

## 0.2 Allgemeine Hinweise

Das vorliegende Messgerät erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen Richtlinien (2014/30/EU)). 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.

- Überzeugen Sie sich unbedingt mit geeigneten Mitteln, dass an der zu messenden Stelle keine elektrischen Leitungen, Wasserrohre oder sonstige Versorgungsleitungen liegen.
- Das Gerät darf nicht in aggressiver oder lösungsmittelhaltiger Luft gelagert oder betrieben werden!
- Die Messung von gefrorenem oder oberflächennassem Material ist nicht möglich.
- 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!
- Auf metallischen Unterlagen darf nicht gemessen werden.

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 01.10.2009

# 1 Einführung

## 1.1 Beschreibung

Die UNI 2 ist ein elektronisches und universelles Dreifach-Messgerät für Baufeuchte, Holzfeuchte & Temperatur an das eine breite Palette von (Aktiv-)Elektroden angeschlossen werden kann. Zusätzlich zur Messung mithilfe von (Aktiv-)Elektroden können mit der Hydromette auch widerstandsbasierte Messungen vorgenommen werden.

Der Anschluss folgender Elektroden ist möglich:

- **B 50, B 60** und **LB 71** zur zerstörungsfreien Feuchtemessung und -indikation in Decken, Wänden, Böden und sonstigen Baustoffen
- **MB 35** zur Oberflächen-Feuchtemessung an Beton
- **MH 34** zur Messung hoher Feuchtwerte (40–200%) in Nadelholz
- **IR 40 EL** zur Erfassung von Oberflächen-Temperatur, Wärmebrücken und Taupunkttemperatur
- **RF-T 28, RH-T 37 EL** und **RH-T 37 EL flex** zur Luftfeuchte- und Lufttemperaturmessung und
- alle unsere **Pt 100-Temperaturfühler**
- sowie diverse Elektroden für **widerstandsbasierte Messungen** (siehe Seite 13)



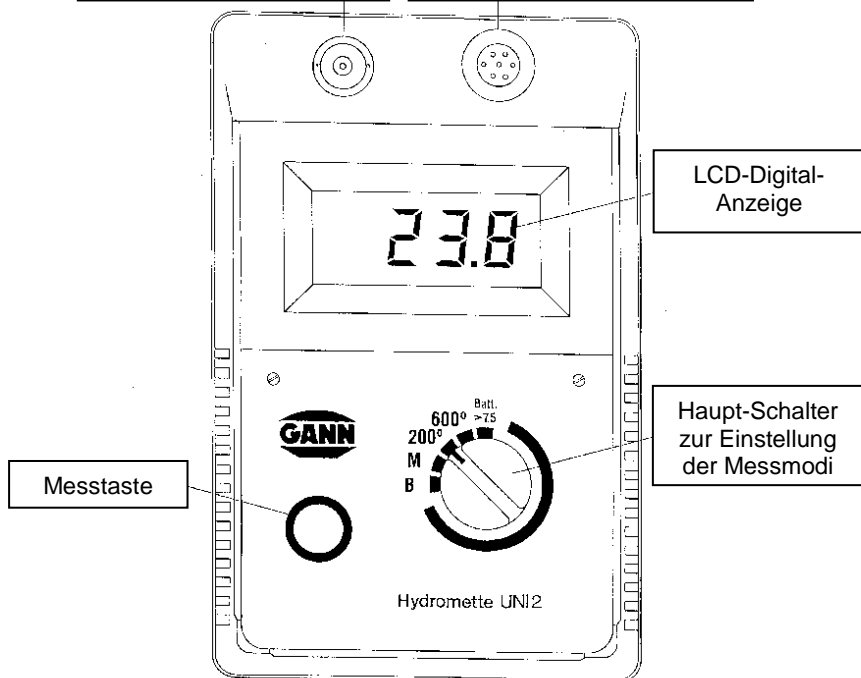
## 1.2 Geräteaufbau und Tastenbelegung

### BNC-Anschlussbuchse

Für den Anschluss von Elektroden zur widerstandsbasierten Baufeuchtemessung

### Anschlussbuchse

Für den Anschluss geeigneter Aktiv-Elektroden bzw. Temperaturfühler



## 2 Grundlegende Funktionen

### 2.1 Verschiedene Messmodi

Die verschiedenen Messmodi können über den Haupt-Schalter des Geräts ausgewählt werden.

#### Schalter-Stellung „B“

Einstellung zur Messung von Baufeuchte nach dem Widerstands-Messprinzip

#### Schalter-Stellung „M“

Einstellung zur Messung mit verschiedenen Aktiv-Elektroden:

- B 50, B 60 & LB 71 zur zerstörungsfreien Feuchtemessung in Baustoffen (Estrich, Beton etc.)
- RF-T 28 zur Luftfeuchte- & Lufttemperaturmessung
- IR 40 zur Oberflächentemperaturmessung mittels Infrarot
- MH 34 zur Holzfeuchtemessung an Nadelholz von 40 – 200% (Holzfeuchtemessbereich)
- MB 35 zur zerstörungsfreien Oberflächen-Feuchtemessung am Beton

#### Schalter-Stellung „200°C“

Zur Einstellung bei der Temperaturmessung mit der Elektrode RF-T 28 sowie mit den PT 100- Fühlern bis 200°

#### Schalter-Stellung „600°C“

Zur Einstellung der Temperaturmessung den PT 100- Fühlern bis 600°

## Schalter-Stellung „Batt.“

Zur Batterieprüfung

Durchführung: Messtaste drücken. Die angezeigte Batteriespannung sollte über 7.5 betragen. Sollte die Anzeige einen kleineren Wert als 7.5 anzeigen, sollte die Batterie gewechselt werden.

Eine Liste verwendbarer Batterietypen befindet sich in dem Kapitel „Technische Daten“.

# 3 Spezifikationen

## 3.1 Technische Daten

Betriebsbedingungen: 0 bis + 50° C  
- 10 bis + 60° C (kurzzeitig)

Lagerbedingungen: + 5 bis + 40° C  
- 10 bis + 60° C (kurzzeitig)  
35% bis 70% r.F.  
5% bis 98% r.F. (kurzzeitig)

Nicht kondensierend

Spannungsversorgung: 9-V-Blockbatterie

Verwendbare Typen: 9 V Type IEC 6 F 22 oder IEC 6 LF 22

Abmessungen: 140 x 90 x 42/50 (L x B x H) mm

Gewicht: ca. 230 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

### **Baufeuchte:**

*Bei widerstandsbasierten Messungen:*

0 - 80 Digits

0,3 – 25 Gew.-% bzw. 0,3-12 CM-%

*Bei kapazitiven Messungen:*

0 – 199 Digits (Scanbereich)

0,3 – 8,5 Gew.-% bzw. 0,3 – 6,5 CM-% mit Aktiv-Elektroden B 50, B 60 und LB 71 (abhängig vom Material)

2 – 8 Gew.-% mit Aktiv-Elektrode MB 35 an Betonoberflächen

### **Holzfeuchte:**

40 - 200 % (atro) mit Aktiv-Elektrode MH 34 an Nadelholz

### **Luftfeuchte:**

5 - 98 % relative Luftfeuchte mit der Aktiv-Elektrode RF-T 28

### **Lufttemperatur:**

-10 bis +80 °C mit Aktiv-Elektrode RF-T 28

-200 bis +600 °C je nach PT-Fühler

### **Oberflächentemperatur:**

-20 bis + 199,9 °C mit Infrarotfühler IR 40

Wird der jeweilige Maximalwert überschritten erscheint im Anzeigefeld die Zahl „1“.

## **4 Anwendungshinweise**

### **4.1 Allgemeine Hinweise**

Die Hydromette UNI 2 ist ein elektrisches Messgerät nach dem Widerstandsmessprinzip zur Feststellung von Feuchtegraden und Feuchteverteilungen in Baustoffen wie z. B. Mauerwerk, Beton, Estrich, Isolierstoffe usw. sowie deren Temperatur und zur Feststellung der Feuchtigkeit in verschiedenen Hart- und Weichhölzern.

### **4.2 Baufeuchtemessung auf Widerstandsbasis**

Das Gerät kann je nach Messaufgabe in Verbindung mit unterschiedlichen Elektroden eingesetzt werden. Die Elektroden sind mit dem dazu passenden Messkabel MK 8 an das Messgerät anzuschließen. Geräteseitig ist dieses Kabel mit einem BNC-Stecker versehen, dessen äußerer Rastring beim Anschluss nach rechts zu drehen ist, bis er einrastet. Beim Lösen des Kabels Rastring nach links drehen und Stecker abziehen. Keine Gewalt anwenden - nicht am Kabel ziehen!

Zum Messen muss die Messtaste betätigt werden.

In weichen Baustoffen sollte die Elektrode M 20 verwendet werden, in Estrich und Beton die Elektrodenpaare M 6 oder M 21/100 in Verbindung mit Kontaktmasse.

Für Tiefenmessungen in Beton oder Mauerwerk bis 25 cm steht das Elektrodenpaar M 21/250 zur Verfügung. Zur Messung an gedämmten Flachdächern, an hinterlüfteten Fassaden bzw. in Fachwerkbauten kann die Elektrode M 20-Bi mit 200 oder 300 mm langen, am Schaft isolierten Spitzen eingesetzt werden.

Für Oberflächen-Messungen (z. B. an Beton etc.) stehen spezielle Messkappen Typ M 20-OF 15 zur Verfügung. Sie sind nur in Verbindung mit der Elektrode M 20 einsetzbar.

#### **4.2.1 Einschlag-Elektrode M 20**

Für Tiefenmessungen in weichen abgeordneten Baustoffen (Gips, Putz, Ytong etc.) bis maximal 70 mm Tiefe Elektrode mit beiden Nadeln in das Messgut einschlagen (Elektrodenkörper besteht aus schlagfestem Kunststoff). Es ist darauf zu achten, dass beide Spitzen der Elektrode in ihrer vollen Länge nur den Baustoffteil erfassen, der gemessen werden soll.

Beim Herausziehen können durch leichte Hebelbewegungen die Nadeln gelockert werden. Die Überwurfmutter sollten möglichst vor einer Messreihe mit einem Schlüssel oder einer Zange angezogen werden. Lockere Elektrodenspitzen brechen leicht ab.

Bei Erstauslieferung des Messgerätes mit Elektrode M 20 sind je 10 Ersatznadeln mit 16 und 23 mm Länge beigelegt. Diese sind zur Messung bis in Tiefen von maximal 20 bzw. 30 mm geeignet. Sollen größere Tiefen erreicht werden, so können die Elektrodennadeln durch längere Ausführungen (40 und 60 mm) ersetzt werden. Dabei nimmt mit der Nadellänge auch die Bruchgefahr zu.

## 4.2.2 Oberflächen-Messkappen M 20-OF 15

Für Oberflächenmessungen an glatten Materialien sind die beiden Sechskant-Überwurfmutter abzuschrauben und durch die Oberflächen-Messkappen zu ersetzen. Zur Messung sind die beiden Kontaktflächen fest auf das zu messende Material aufzudrücken. Die Messtiefe beträgt ca. 3 mm. An der Messfläche festhaftende Partikel müssen regelmäßig entfernt werden. Sollten die elastischen Kunststoff-Messwertaufnehmer beschädigt sein, so können sie nachbestellt (Nr. 4316) und mittels handelsüblichen Sekundenklebers auf Cyanatbasis aufgeklebt werden.

### **Achtung:**

Durch Verunreinigungen der Oberfläche (z. B. Schalöl) können Messfehler entstehen.

## 4.2.3 Einstech-Elektrode M 6

Die beiden nur zur Messung von abgeordneten Baustoffen bestimmten Elektroden sind im Abstand von ca. 10 cm in das Messgut einzudrücken. Beide Elektroden sind generell nur in das **gleiche** zusammenhängende Messgut einzubringen. Wo dies wegen der Härte des Messgutes (Estrich, Beton etc.) nicht möglich ist, sind Löcher im Durchmesser von ca. 6 mm vorzubohren und mit Kontaktmasse auszufüllen. In die Kontaktmasse sind dann die Spitzen der beiden Elektroden einzustecken.

Bei der Erstausslieferung der Einstech-Elektroden M 6 sind jeweils 10 Elektrodenspitzen mit 40 und 60 mm Länge beigelegt. Diese sind zur Messung bis in Tiefen von 50 und 70 mm geeignet. Die Überwurfmutter sollten mit einem Schlüssel angezogen werden. Um eine einwandfreie Kontaktgabe zu gewährleisten, ist besonders darauf zu achten, dass die vorgebohrten Löcher kompakt und in voller Tiefe ausgefüllt werden.

### **Achtung:**

Beim Einschlagen in harte Baustoffe (Estrich, Beton etc.) ohne Verwendung von Kontaktmasse) kann es zu einer erheblichen Messdifferenz (es wird ein zu niedriger Wert angezeigt) kommen.

#### **4.2.4 Flach-Elektrodenpaar M 6-Bi 200/300**

Die beiden nur zur Dämmstoffmessung über die Wandanschlussfuge des Estrich bestimmten Sonden sind im Abstand von ca. 5 - 10 cm durch die Randfuge am Estrich vorbei bis zur Dämmung vorzuschieben. Wichtig ist hierbei, dass dies vorsichtig geschieht. Der die Sonden umgebende Schrumpfschlauch darf nicht verletzt werden, da sonst ein feuchter Estrich zu Fehlmessungen führen kann. Die Überwurfmuttern sollen mit einem Schlüssel oder einer Zange fest angezogen werden.

Die Sonden sind nur zur Verwendung in Verbindung mit dem Elektrodenpaar M 6 vorgesehen.

#### **4.2.5 Tiefen-Elektroden M 21-100/25**

Die beiden nur zur Messung von abgeordneten Baustoffen bestimmten Elektroden erlauben eine Tiefenmessung bis maximal 100 bzw. 250 mm. Durch die isolierten Hülsen wird eine Verfälschung des Messergebnisses durch höhere Oberflächenfeuchtigkeit infolge von Tau oder Regen vermieden.

Im Abstand von ca. 10 cm sind zwei Sacklöcher mit 8 bzw. 10 mm  $\varnothing$  zu bohren (die Messstrecke muss zusammenhängend sein und aus dem gleichen Material bestehen).

Sehr wichtig ist ein scharfer Bohrer und niedrige Drehzahl. Bei starker Erwärmung des Bohrloches ist vor Einbringen der Elektroden bzw. der Kontaktmasse mindestens 10 Minuten zu warten. Rohrspitze 30 mm senkrecht in die Kontaktmasse einstecken und die mit Kontaktmasse gefüllte Spitze entnehmen. Elektrodenrohr zur Spitze hin säubern und bis zum Anschlag in das Sackloch einführen.

Das zweite Bohrloch ist auf gleiche Weise vorzubereiten. Elektrodenstab mit dem Büschelstecker des Messkabels verbinden und in das Elektrodenrohr einschieben. Durch Druck mit dem Stab ist die Kontaktmasse an das Ende des Bohrloches zu pressen. Messkabel mit dem Messgerät verbinden, Messtaste drücken und Messwert (Digits) ablesen.



## **Achtung:**

Messwertverfälschungen können unter Umständen durch übermäßige Füllung des Elektrodenrohres mit Kontaktmasse sowie durch wiederholtes Aus- und Einführen eines mit Kontaktmasse behafteten Elektrodenrohres auftreten.

### **4.2.6 Kontaktmasse**

Die Kontaktmasse wird in einer mit einem Schraubdeckel verschließbaren Plastikdose zu ca. 400/450 g geliefert. Sie dient zur Herstellung einer einwandfreien Kontaktgabe zwischen der Elektrodenspitze und dem zu messenden Baustoff bzw. zur zusätzlichen Verlängerung der Elektrodenspitzen (Elektrode M 6). Durch das in der hochleitfähigen Masse enthaltene Wasser wird dem zu messenden Material die durch den Bohrvorgang verdrängte Feuchtigkeit wieder zugeführt.

Aufgrund der hohen Leitfähigkeit ist darauf zu achten, dass die Kontaktmasse nicht an der Oberfläche des Messgutes verschmiert wird. Zweckmäßigerweise sollte bei Verwendung der Elektroden M 6 eine entsprechende Menge zu einem dünnen Strang geformt und mit der Rückseite des Bohrers in das Bohrloch gedrückt werden.

Die Kontaktmasse kann durch Beimengung von normalem Leitungswasser immer knetfähig gehalten werden. Die Menge reicht im Allgemeinen für ca. 30 bis 50 Messungen.

### **4.2.7 Einsteck-Elektrodenpaar M 20-Bi 200/300**

Zur Tiefenmessung an versteckt liegenden Balken in Altbauten und an Fachwerkhäusern, insbesondere zur Feuchtigkeitsfeststellung in isolierten (gedämmten) Flachdächern und an gedämmten bzw. hinterlüfteten Fassaden.

Um die Isolierung der Elektroden nicht zu beschädigen, sollte das Durchstoßen von härteren Baustoffen (Putz, Gipskartonplatten etc.) vermieden werden. Dämmstoffe wie Styropor, Steinwolle etc.

können selbstverständlich durchstoßen werden. Ansonsten ist mit einem Bohrer mit 10 mm Ø vorzubohren. Durch den isolierten Schaft sind verfälschende Einflüsse weitgehend ausgeschlossen.

Sechskant-Überwurfmuttern mit Standard-Elektroden spitzen an der Elektrode M 20 abnehmen und durch Elektroden spitzen M 20-Bi ersetzen. Fest anziehen!

#### **4.2.8 Bürsten-Elektroden M 25 100/300**

Die beiden Bürsten-Sonden aus V2A-Stahl wurden speziell für Tiefenmessungen an harten und weichen Baustoffen ohne Verwendung von zusätzlichen Kontaktmitteln entwickelt. Zur Messung sind im Abstand von 5 - 8 cm zwei Löcher mit 6 mm Ø zu bohren. Um eine ausreichende Kontaktgabe zu erhalten, müssen die Löcher mindestens 2 cm tief sein. Beide Elektroden müssen in das gleiche, zusammenhängende Messgut eingebracht werden. Bei der Messung von Estrich sind die Löcher 75 % der Estrichstärke tief zu bohren. Um eine lange Lebensdauer zu erreichen, sollten die Elektroden beim Einsetzen und Entfernen immer nach rechts gedreht werden. Vorsicht bei der Verwendung von Zangen etc.

#### **4.2.9 Externe Temperaturfühler**

An der Hydromette Uni 2 können über den Zusatzanschluss diverse Temperaturfühler (PT 100 Fühler) angeschlossen werden.

### **4.3 Umrechnungstabellen für Baustoffe**

Die Umrechnungswerte nachstehender Tabellen/Grafiken verstehen sich als Feuchtigkeitsgehalt in Gewichtsprozenten (Gew. %) bezogen auf den Trockenzustand. Teilweise sind auch Umrechnungen in CM-% möglich.

Die Grundlagen für die nachstehenden Tabellen wurden von verschiedenen Institutionen erstellt, u. a. von der

Forschungs- und Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen an der Universität Stuttgart,

Firma Elastizell, Hamburg-Wilhelmsburg,

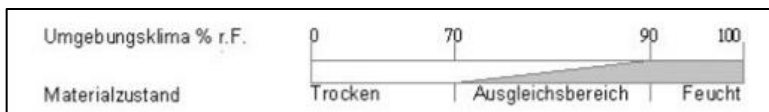
Firma Bayerisches Duramentwerk, Nürnberg

sowie dem

Forschungs- und Untersuchungszentrum für Bauwerke und öffentliche Arbeiten, F-Paris.

## Ausgleichsfeuchtwerte

Die in den folgenden Tabellen/Grafiken dargestellten Bereiche bedeuten:



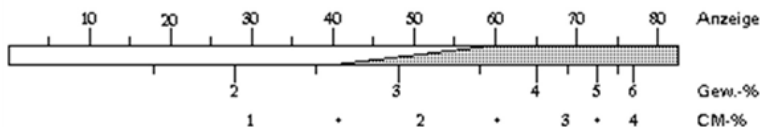
**Heller Bereich:** Trocken      Ausgleichsfeuchte erreicht

**Hell-Dunkel:** Ausgleichsphase      Vorsicht! Diffusionsunfähige  
Beläge oder Kleber sollten  
noch nicht verarbeitet  
werden!

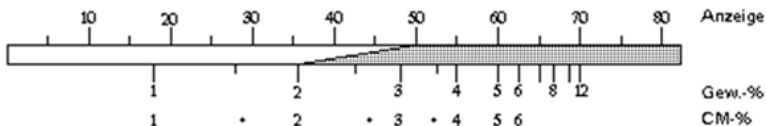
**Dunkler Bereich:** Feucht      Be- oder Verarbeitung mit  
sehr hohem Risiko!

Bitte beachten Sie, dass der vollständige Feuchteausgleich bei Baustoffen meist erst nach 1 - 2 Jahren eintritt. Entscheidend hierfür sind die direkte Abschottung (Dampfsperre) sowie die langfristig umgebende Feuchte.

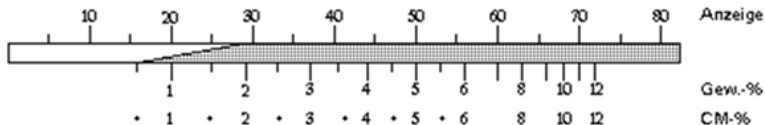
### Zementmörtel ZM



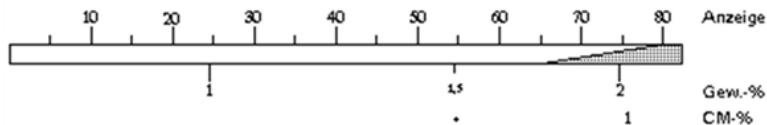
### Kalkmörtel KM



### Gipsputz



### Beton B15



### Beton B25



### Beton B35



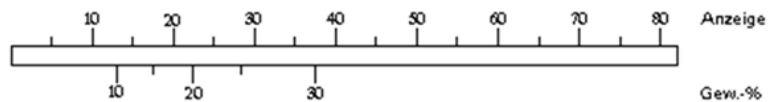
### Gasbeton



### Zementgebundene Spanplatten



### Holzweichfaserplatten, Bitum.



### Kork

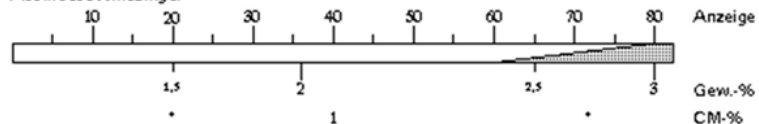


### Styropor



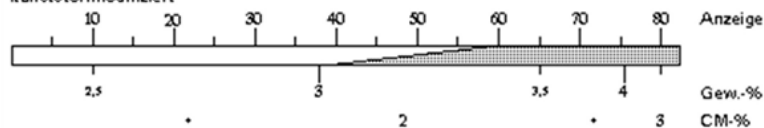
### Zementestrich ZE

ohne Zusatz oder mit  
Abbindebeschleuniger



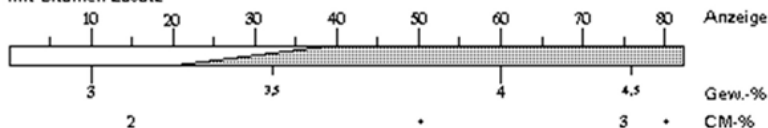
### Zementestrich ZE

kunststoffmodifiziert

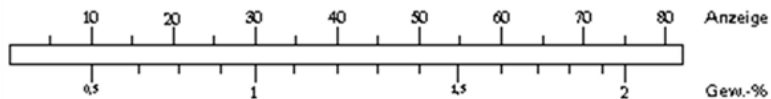


### Zementestrich ZE

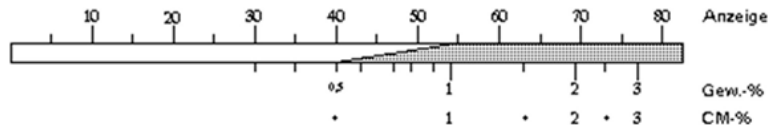
mit Bitumen-Zusatz



### Ardurapid-Zementestrich

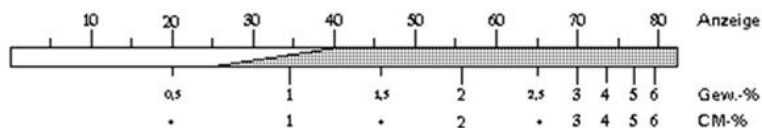


### Anhydrit-Estrich AE, AFE

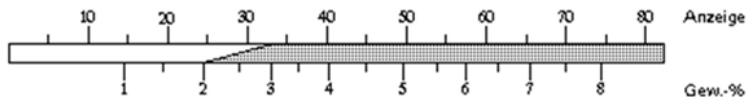




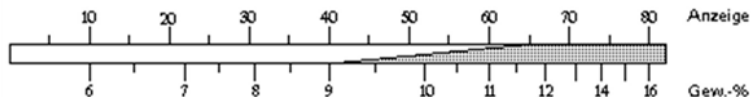
### Gipsestrich



### Elastizell-Estrich



### Holzzementestrich



### Steinholz nach DIN



## **In den Umrechnungstabellen nicht enthaltene Bau- oder Dämmstoffe**

Baustoffe, wie z. B. Ziegelstein, Kalksandstein etc., können aufgrund ihrer unterschiedlichen Mineralbeimengungen oder Brenndauer nicht mit der üblichen Genauigkeit gemessen werden. Dies bedeutet jedoch nicht, dass Vergleichsmessungen im gleichen Baustoff und am gleichen Objekt nicht aussagefähig sind.

Durch unterschiedlich hohe Anzeigewerte kann z. B. ein Feuchtigkeitsfeld (Wasserschaden) in seiner Ausdehnung lokalisiert oder durch vergleichende Messungen an trockenen Innenwänden und feuchten Außenwänden Austrocknungsfortschritte festgestellt werden.

Dämmstoffe, z. B. Stein-/Glaswolle, Kunststoffschäume, etc., können in trockenem Zustand aufgrund ihrer hohen Isolationsfähigkeit nicht genau gemessen werden. Meist werden hier Messwerte (ständig laufende Werte) durch körpereigene Statik vorgetäuscht bzw. Minuswerte angezeigt. Feuchte bis nasse Dämmstoffe werden relativ gut erkennbar im Bereich von 20 - 100 Digits angezeigt. Eine Umrechnung in Gewichts- oder Volumenprozent ist jedoch nicht möglich. Wichtig ist hierbei, dass der Dämmstoff nicht vollständig durchstoßen wird. Da der unter dem Dämmstoff liegende Baustoff meist bereits vorher durchfeuchtet ist, kann bei durchgestoßener Messelektrode ein falscher Wert angezeigt werden.

## **4.4 Baufeuchtemessung auf zerstörungsfreie Basis mittels Aktiv-Elektroden**

### **4.4.1 Hinweise zu den Aktiv-Elektroden B 50, B 60 & LB 71**

Die B 50, B 60 & LB 71 sind dielektrische Feuchtigkeits-Indikatoren zur Feststellung von Aufweichungen und der Feuchteverteilung in Baustoffen wie z. B. Mauerwerk, Beton, Estrich, Holz, Isolierstoffe usw.

Die Messung beruht auf dem Messprinzip des kapazitiven elektrischen Feldes. Das Messfeld bildet sich zwischen der aktiven Kugel an der Geräteoberseite und der zu beurteilenden Untergrundmasse aus. Die Veränderung des elektrischen Feldes durch Material und Feuchte wird erfasst und digital angezeigt (Digits).

Die Messung ist eine relative Messung, d. h. es wird der Unterschied zwischen dem trockenen und dem feuchten Baustoff angezeigt.

Ein Rückschluss auf die absolute Feuchte in Gewichtsprozenten oder auf die Feuchte nach CM-Prozenten ist nur bei normalem Austrocknungsverlauf möglich.

Die Aktiv-Elektrode B 60 erlaubt durch den eingebauten Grenzwerteinsteller und den akustischen Signalgeber eine Beurteilung der Materialfeuchte ohne direkte Sicht auf die LCD-Anzeige. Bei Überschreitung des eingestellten Grenzwertes ertönt ein Pfeifton. Die Signaltoleranz liegt im Bereich von 30 bis 70 Digits bei +/- 2 und im Bereich von 80 bis 140 Digits bei +/- 3 Digits.

## 4.4.2 Orientierungswerte

Zur Orientierung über die zu erwartende Anzeige dienen folgende Angaben als Anhaltspunkte:

### Wohnräume

trocken	20 - 40 Digits
feucht	80 - 140 Digits

### Kellerräume (Altbau)

trocken	40 - 60 Digits
feucht	100 - 150 Digits

### Achtung:

Taupunktunterschreitungen oder Kondensat an der zu messenden Oberfläche können höhere Anzeigewerte verursachen und somit die Wand feuchter erscheinen lassen als es tatsächlich der Fall ist!

Daher ist es immer sinnvoll mit Hilfe der Aktiv-Elektrode TF-IR EL zusätzlich eine Raumklimaerfassung und Taupunktberechnung durchzuführen. Dies kann Fehlinterpretationen verhindern.

Bei Anzeigen über 130 Digits ist je nach Rohwichte schon mit beginnender Kondensation zu rechnen.

Je nach Überdeckungshöhe kann es bei Metall im Untergrund (Eisenarmierung, Leitungen, Rohre, Putzschienen usw.) zur Erhöhung des Messwertes kommen. Dies ist bei der Beurteilung der Anzeigewerte in Abhängigkeit von der Überdeckung zu beachten.

### **4.4.3 Handhabung der Aktiv-Elektroden B 50, B 60 & LB 71**

#### B 50 & B60

Um eine Beeinflussung durch die Hand des Messenden zu vermeiden, darf die Elektrode beim Mess- und Kontrollvorgang nur an der unteren Hälfte von der Hand bedeckt werden. Die obere Hälfte der Elektrode muss frei bleiben.

#### LB 71

Die Aktiv-Elektrode LB 71 verfügt über eine ausziehbare Teleskopsonde, die ein Erreichen von schwer zugänglichen Stellen ohne Leiter oder Bücken ermöglicht

#### **Messen**

Einschalttaste am Messgerät drücken und mit der Kugel die zu untersuchende Fläche abtasten. Die Elektrode muss den Baustoff fest berühren. Die Aktiv-Elektrode ist dabei möglichst im 90°C-Winkel zur Fläche zu halten. In Eck-/Winkelbereichen ist ein Abstand von ca. 8 - 10 cm zur Kante/Winkel einzuhalten.

## Anzeigewerte (Digits) in Abhängigkeit von der Material-Rohwichte 5.94

Rohwichte kg/m <sup>3</sup>	Entsprechende relative Luftfeuchte						
	30 — 50 — 70 — 80 — 90 — 95 — 100	sehr trocken	normal trocken	halb-trocken	feucht	sehr feucht	nass
Anzeige in Digits							
bis 600		10 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 90	90 - 110	über 100
600 bis 1200		20 - 30	30 - 50	50 - 70	70 - 100	100 - 120	über 120
1200 bis 1800		20 - 40	40 - 60	60 - 80	80 - 100	110 - 130	über 130
über 1800		30 - 50	50 - 70	70 - 90	90 - 120	120 - 140	über 140

#### 4.4.4 Anzeige Digits nach Gewichtsprozenten bzw. CM-Prozenten

Anzeige in Digits	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Zementstrich Gew %	1,8	2,2	2,7	3,2	3,6	4,1	4,5	5,0	5,5	5,9
CM %	0,7	1,0	1,4	1,8	2,1	2,5	2,9	3,2	3,6	4,0
Anhydritstrich Gew %	0,1	0,3	0,6	1,0	1,4	1,8	2,2	2,5	2,9	3,3
CM %	0,1	0,3	0,6	1,0	1,4	1,8	2,2	2,5	2,9	3,3
Beton B15, B25, B35 Gew %		1,3	1,9	2,5	3,2	3,8	4,4	5,0	5,6	6,2
CM %		0,3	0,8	1,3	1,7	2,2	2,7	3,2	3,7	4,2
Zementmörtel Gew %	1,8	2,7	3,5	4,6	6,0	7,0	7,8			
CM %	0,6	1,5	2,3	3,1	4,0	4,8	5,6			
Kalkmörtel Gew %	0,6	2,0	3,3	4,5						
CM %	0,6	2,0	3,3	4,5						
Kalk-Zement-Putzmörtel Gew %	2,2	3,6	5,0	6,4	7,8	9,2	10,6	11,0		
CM %	1,5	2,7	4,0	5,2	6,4	7,6	8,8	10,0		
Gipsputz Gew %	0,3	0,5	1,0	2,0	3,5	6,5	10,0			
CM %	0,3	0,5	1,0	2,0	3,5	6,5	10,0			

Die vom Gerät angezeigten Digits und mithilfe der Tabelle in Gewichts- bzw. CM-Prozent umgerechneten Werte sind Richtwerte. Sie beziehen sich auf einen normalen Austrocknungsverlauf mit natürlichem Feuchtegefälle zwischen der Oberfläche und der je nach Rohwichte erreichbaren Tiefe. Bei zu schneller Abtrocknung des Baustoffes (z. B. durch Warmluft, Entfeuchter, Bodenbeheizung etc.) können aufgrund der geringen Oberflächenfeuchte zu niedrige Messwerte angezeigt werden.

Die Tiefenwirkung hängt im Wesentlichen von der jeweiligen Rohdichte und der Oberflächenfeuchte ab. Bei der Erstellung der im Gerät einprogrammierten Werte wurde von normalen Putz- bzw. Estrichstärken ausgegangen.

### **Achtung:**

Die in der Bedienungsanleitung 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 Gerätes 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.

## **4.4.4 Hinweise zu der Aktiv-Elektrode MB 35**

Die GANN Aktiv-Elektrode MB 35 wurde speziell zur Messung der Oberflächenfeuchte in Beton und Estrich-Beton entwickelt. Sie ist besonders für Kontrollmessungen vor einer Beschichtung oder dem Aufbringen von Klebstoffen geeignet.

Der Messbereich reicht von 1,0 bis 8,0 Gewichtsprozent (nach Darrprobe) und wird auf der Digital-Anzeige direkt in Prozenten (Gew.%)



angezeigt. Eine Umrechnung in CM-Werte ist mit Hilfe der nachstehenden Tabelle möglich.

Die Elektrode ist serienmäßig mit den Oberflächen-Messkappen M 20-OF 15 mit elastischen Messfühlern aus leitfähigem Kunststoff ausgestattet, die mit dem Sondenträger (Messkappen) verklebt sind. Die Oberflächen-Messkappen sind mit dem Elektrodenräger verschraubt, auf festen Sitz ist zu achten. Bei Verschleiß oder Beschädigung der elastischen Messwertaufnehmer sind diese auszutauschen. Die neuen Messfühler (Best.-Nr. 4315) müssen mit einem kleinen Tropfen Cyanat-Kleber in der Mitte der Pads auf den Messkappenteller geklebt werden.

#### 4.4.3 Handhabung der Aktiv-Elektrode MB 35

Elektrode mit dem Messgerät verbinden und beide Messwertaufnehmer fest auf die Betonoberfläche drücken. Messtaste am Gerät drücken und Messwert (Gew.%) ablesen.

Um korrekte Messwerte zu erhalten, sollte die Betonoberfläche vor der Messung von Staub, Trennmittel und sonstigen Verunreinigungen gesäubert werden.

#### Umrechnungstabelle für Beton in Gewichtsprozent / CM-Prozente

Gew%	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
CM %	0,4	1,2	2,0	2,8	3,6	4,5	5,5

## 4.5 Luftfeuchtemessung

### 4.5.1 Hinweise zu den Aktiv-Elektroden RF-T 28 & RH-T 37

Hauptschalter auf die Position „M“ stellen. Anschließend die BNC-Buchse mit dem Stecker der jeweiligen Elektrode verbinden. Danach die Messtaste drücken und den Messwert (in % r.F.) im Anzeigefeld ablesen.

### 4.5.2 Absolute Feuchte

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

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

### 4.5.3 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.

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

#### 4.5.4 Relative Luftfeuchte

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

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

#### 4.5.5 Handhabung der Aktiv-Elektrode RF-T 28

Elektrode am Messort in die Luft halten bzw. an gewünschter Stelle mit Halterung befestigen und Messvorgang auslösen. Für besonders präzise Messungen, insbesondere bei Temperaturen unter Raumklima (20 - 25 °C) oder bei wesentlichen Temperaturunterschieden zwischen der Eigentemperatur der Elektrode bzw. des Messgerätes und des umgebenden Klimas sollte das Gerät mit Elektrode ca. 10 bis 15 Minuten lang bzw. bis zum Temperatúrausgleich dem Umgebungsklima ausgesetzt werden. Der Sensor passt sich auch im nicht eingeschalteten Zustand dem jeweiligen Klima an.

#### 4.5.6 Ansprechzeiten des Luftfeuchtesensors in der Elektrode RF-T 28

Die Ansprechgeschwindigkeit des Sensors ist sehr hoch, so dass bereits geringe Luftströmungen (Türspalt, undichtetes Fenster etc.) die Messwertanzeige beeinflussen. Ein absoluter Stillstand der Anzeige ist deshalb nur in einer Klimabox erreichbar. Auch im Lagerzustand (Gerät nicht eingeschaltet) passt sich der Sensor dem Umgebungsklima an.

Die Ansprechzeit des Luftfeuchtesensors in leicht bewegter Luft beträgt bei einer Umgebungstemperatur von 20 bis 25 °C für 90 % der Feuchtedifferenz ca. 20 Sekunden und für 95 % der Feuchtedifferenz ca. 30 Sekunden. Durch Schwenken der Elektrode (Belüftung des Sensors) kann die Einstellzeit bei Luftstillstand oder geringer Luftgeschwindigkeit verkürzt werden.

#### **4.5.7 Handhabung der Aktiv-Elektrode RH-T 37**

Die Aktiv-Elektrode RH-T 37 EL ist ein präzises Thermo-Hygrometer für die schnelle Messung der relativen Luftfeuchte und

Lufttemperatur. Mittels fest einprogrammierter Sorptionsisotherme können für verschiedene Bau- und Dämmstoffe sowie für Hart- und Weichhölzer Gewichts- bzw. Masseprozentanteile ermittelt werden

Das Modell „flex“ verfügt des weiteren über ein flexibles Fühlerrohr und ist daher für Messungen an schwer zugänglichen Stellen geeignet.

Die RH-T 37 EL ist besonders geeignet für Feuchteanalysen, Schadensbegutachtungen, Bauaustrocknung und zur Prüfung der Verlegereife für Boden- und Wandbeläge.

#### **4.5.8 Beschädigung des Sensors**

Der Sensor kann durch diverse mechanische bzw. umweltbedingte Einflüsse in einen nicht mehr reparablen Zustand versetzt werden. Hierzu gehören insbesondere:

- direkte Berührung des Sensors mit den Fingern
- direkte Kontaktierung mit festen oder klebrigen Materialien bzw. Gegenständen
- Messung in Atmosphären mit Lösungsmittelanteil, Öldämpfen bzw. sonstigem hohem Schadstoffanteil

## 4.5.9 Messfehler

Messungen unter 20 % r. F. und über 80 % r. F. sollten möglichst nicht über einen längeren Zeitraum erfolgen. Um eine Überschreitung des Messwertes besonders leicht erkennbar zu machen, erscheint über 98 % r. F. statt des Messwertes auf der linken Seite des Anzeige-Displays eine 1. Weitere Messwertverfälschungen können durch eine Abschirmung mit Körperteilen (z. B. Hand) sowie das Anblasen oder Sprechen/Atmen in Richtung des Fühlers auftreten.

### **Achtung:**

Der Sensor ist nicht für Dauermessungen über 80 % r. F. ausgelegt.

## 4.6 Lufttemperatur

### 4.6.1 Hinweise zu den Aktiv-Elektroden RF-T 28 & RH-T 37

Hauptschalter auf die Position „200“ (bzw. „600“ bei Pt-Fühler) stellen. Anschließend die BMC-Buchse mit dem Stecker der jeweiligen Elektrode verbinden. Danach die Messtaste drücken und den Messwert (in °C im Anzeigefeld ablesen.

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 Temperatenausgleich 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.

#### 4.6.2 Handhabung

Sonde am Messort in die Luft halten und Messvorgang auslösen. Die Elektroden RF-T 28 und RH-T 37 sind nur zur Messung der Lufttemperatur (sowie der rel. Luftfeuchte), nicht zur Erfassung von Festmaterial-Temperaturen und Flüssigkeiten, geeignet. Für besonders präzise Messungen, insbesondere bei Temperaturen unter +10 °C bzw. über +40°C oder bei wesentlichen Temperaturunterschieden zwischen der Eigentemperatur der Elektrode bzw. des Messgerätes und des umgebenden Klimas sollte die Elektrode ca. 10 - 15 Minuten lang bzw. bis zum Temperatúrausgleich dem Umgebungsklima des Messortes ausgesetzt werden. Der Messbereich von -10 °C bis +80 °C gilt nur für die Fühlerspitze (Länge der Schutzkappe) der Elektroden. Das Elektrodenrohr mit Elektronikteil sowie das Messgerät dürfen Temperaturen über 50 °C höchstens **kurzzeitig** ausgesetzt werden. Für Gerät und Sonden sollen die Betriebstemperaturen von 0 bis +50 °C möglichst nicht über- bzw. unterschritten werden. Messwertverfälschungen können durch eine Abschirmung mit Körperteilen (z. B. Hand) sowie das Anblasen oder Sprechen/Atmen in Richtung des Fühlers auftreten.

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

### 4.6.3 Übersichtstabelle für Taupunkttemperaturen in Abhängigkeit von der Lufttemperatur und der rel. Luftfeuchte zur Kondensationsberechnung

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

## 4.7 Oberflächentemperaturmessung mittels Aktiv-Elektrode IR 40

### Technische Daten

Messbereich: -20 °C bis +199,9 °C,

Auflösung: 0,1 °C

Emissionsfaktor: 95 % fest eingestellt

Maße: Länge 180 mm, Ø 32 mm, Spiralkabel 400/1400 mm lang

### Zulässiges Umgebungsklima:

Lagerung: +5 °C bis +40 °C; max. 80 % rel. Luftfeuchte, nicht kondensierend

Betrieb: 0 °C bis +50 °C; max. 90 % rel. Luftfeuchte, nicht kondensierend

### 4.7.1 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



## 4.7.2 Messung

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.)

## 4.7.3 Emissionsgrad

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 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 Temperaturausgleichs des Messfühlers mit der Umgebungstemperatur.

Für die Korrektur gilt:

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

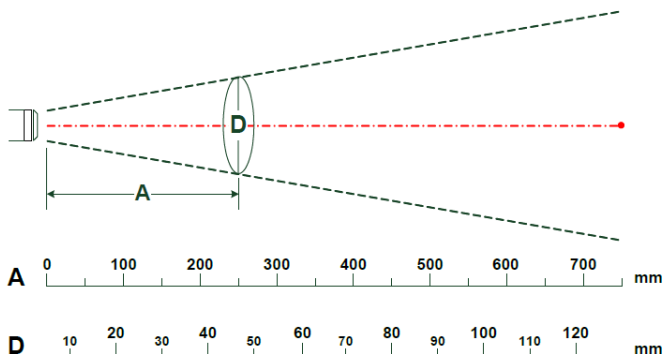
## Emissionsgrad-Tabelle (%) für den Bereich 0 - 200 °C

Asbest	95
Asphalt	90 bis 95
Beton	95
Bitumen	98 bis 100
Dachpappe	95
Erde	95
Farbe (nichtmetallisch)	95
Gips	90 bis 95
Glas	85 bis 90
Holz	90 bis 95
Kalkstein	95
Keramik	90 bis 95
Kunststoffe	90
Marmor	90 bis 95
Papier (nichtmetallisch)	95
Putz	90 bis 95
Sand	90
Tapeten (nichtmetallisch)	95
Textilien (nichtmetallisch)	95
Ton	95
Wasser	93
Zement	90 bis 95
Ziegel (rau)	90 bis 95

## 4.7.4 Messfleckgröße

### Größe des Messflecks

Der Messfleck-Durchmesser ist entfernungsabhängig und hat unmittelbar vor der Messfühleröffnung eine Größe von 5 mm. Durch eine größere Entfernung (A) des Messfühlers 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,



## **4.8 Sonstige Temperaturfühler**

### **4.8.1 Einstech-Temperaturfühler ET 10**

Der ET 10 ist ein robuster Einstechfühler für Temperaturmessungen in Feststoffen, Schüttgütern und Flüssigkeiten. Mit 100 mm langem Fühlerrohr, Ø 3 mm.

Messbereich: -50 bis +250°C

### **4.8.2 Tauch- und Rauchgas Temperaturfühler TT 40**

Der TT 40 ist ein robuster Tauch- und Rauchgasfühler zur Temperaturmessung von Flüssigkeiten oder zähflüssigen Materialien, z.B. Leime, Heißkleber oder in Asphalt bzw. Teer mit 480 mm langem Fühlerrohr, Ø 5 mm.

Messbereich: -50 bis +350°C

## **4.9 Ausgleichsfeuchte/ Haushaltsfeuchte**

Die allgemein genannten Ausgleichswerte beziehen sich auf ein Klima von 20 °C und 65 % relativer Luftfeuchte. Häufig werden diese Werte auch mit "Haushaltsfeuchte" oder als "lufttrocken" bezeichnet. Sie dürfen jedoch nicht mit den Werten verwechselt werden, bei denen eine Be- oder Verarbeitungsfähigkeit des Werkstoffes gegeben ist.

Bodenbeläge und Estriche müssen in Verbindung mit der jeweiligen Diffusionsfähigkeit des eingesetzten Materials gesehen und beurteilt werden. So ist z. B. bei der Verlegung eines PVC-Belages die spätere mittlere Ausgleichsfeuchte zugrunde zu legen, d. h. in einem zentralbeheizten Raum mit Anhydrit-Estrich ist mit der Verlegung so lange zu warten, bis sich eine Feuchtigkeit von ca. 0,6 Gewichtsprozenten eingestellt hat.

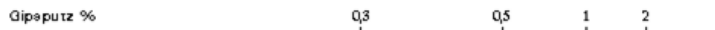
Die Verlegung eines Holzparkettbodens auf einem Zementestrich bei normaler Ofenheizung kann dagegen noch im Feuchtebereich von 2,5 - 3,0 Gewichtsprozenten erfolgen.

Auch bei der Beurteilung von Wandflächen ist das jeweilige langfristige Umgebungsklima zu berücksichtigen. Der Kalkmörtelputz in einem älteren Gewölbekeller kann durchaus eine Feuchtigkeit von 2,6 Gewichtsprozenten enthalten, ein Gipsputz in einem zentralbeheizten Raum müsste aber bereits ab einer Feuchtigkeit von 1 Gewichtsprozent als zu feucht bezeichnet werden.

Bei der Beurteilung der Feuchtigkeit eines Baustoffes ist vorrangig, das umgebende Klima zu beachten. Alle Materialien sind ständig wechselnden Temperaturen und Luftfeuchten ausgesetzt. Die Beeinflussung der Materialfeuchte hängt wesentlich von der Wärmeleitfähigkeit, der Wärmekapazität, dem Wasserdampfdiffusionswiderstand sowie der hygroskopischen Eigenschaft des Stoffes ab.

### Vergleichstabelle Luftfeuchte - Baufeuchte

#### Relative Luftfeuchte %



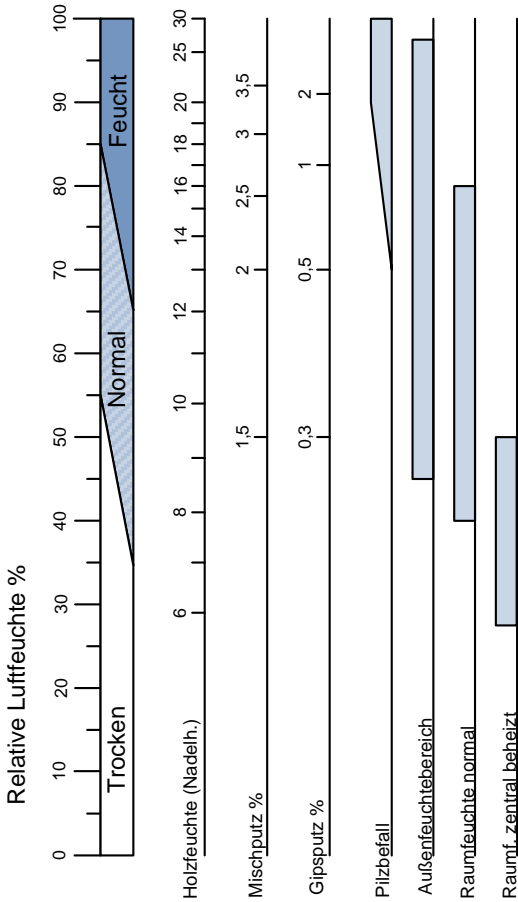
Die "Soll-Feuchte" eines Stoffes ist die Feuchte, die dem Mittelwert der Ausgleichsfeuchte unter wechselnden klimatischen Bedingungen entspricht, denen er dauernd ausgesetzt ist. Die

Luftfeuchtwerte in Wohnräumen liegen im Sommer für Zentral-europa bei ca. 45 - 65 % rel. Luftfeuchte und im Winter bei ca. 30 - 45 % rel. Luftfeuchte. Durch diese Schwankungen treten vor allem in zentralbeheizten Räumen im Winter verstärkt Schäden auf.

Es ist nicht möglich, allgemein gültige Werte festzulegen. Es bedarf vielmehr immer der handwerklichen und sachverständigen Erfahrung, um Messwerte richtig zu beurteilen.

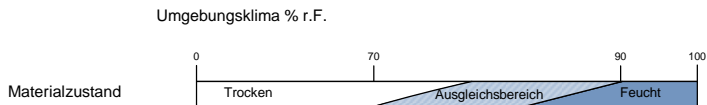
# 5 Anhang

## 5.1 Vergleichsgrafik Luftfeuchte - Materialfeuchte





Die in der Grafik dargestellten Bereiche bedeuten:



### **Heller Bereich: Trocken**

Ausgleichsfeuchte erreicht.

### **Schraffierter Bereich: Ausgleichsbereich**

Vorsicht! Diffusionsunfähige Beläge oder Kleber sollten noch nicht verarbeitet werden. Fragen Sie dazu bitte den jeweiligen Hersteller.

### **Dunkler Bereich: Feucht**

Be- oder Verarbeitung mit sehr hohem Risiko!

### **Achtung:**

Die in der Bedienungsanleitung 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 Gerätes 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.

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 (071 56) 49 07-0

TELEFAX (071 56) 49 07-48

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