

## Feuchte Sensoren FG80...

und kombinierte

## Feuchte-Temperatur Sensoren TFG80...

mit Polyga®- Feuchtemesselement zur Messung der relativen Luftfeuchtigkeit und der Temperatur. für Räume und Luftkanäle.

### Typenübersicht

#### passive Sensoren

<b>FG80H</b>	<b>Feuchte Sensor</b> mit Widerstandsausgang bis 10kOhm
<b>TFG80H</b>	<b>Feuchte-Temperatur Sensor</b> mit Widerstandsausgang bis 10kOhm

#### aktive Sensoren

<b>FG80J</b>	<b>Feuchte Sensor</b> 0(4)...20mA oder 0...10V DC für $U_b=15...30V$ DC
<b>TFG80J</b>	<b>Feuchte-Temperatur Sensor</b> je 0(4)...20mA oder 0...10V DC für $U_b=15...30V$ DC
<b>FG80AC</b>	<b>Feuchte Sensor</b> je 0(4)...20mA oder 0...10V DC für $U_b=24V$ AC
<b>TFG80AC</b>	<b>Feuchte-Temperatur Sensor</b> je 0(4)...20mA oder 0...10V DC für $U_b=24V$ AC

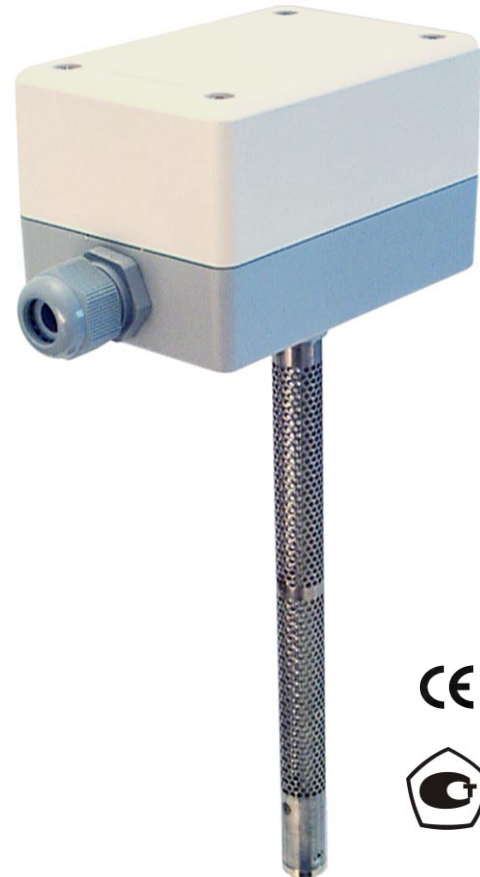
### Beschreibung des Sensors:

Das Polyga®-Feuchtigkeitsmesselement besteht aus mehreren Kunststoffgewebestücken mit je 90 Einzelfasern, deren Einzeldurchmesser 3µm beträgt. Die Kunststofffasern sind unbehandelt nicht hygroskopisch und erhalten durch ein spezielles Verfahren hygroskopische Eigenschaften, d.h. die Kunststofffasern sind danach in der Lage, Feuchtigkeit zu absorbieren. Die Molekularstruktur der einzelnen Faser ist in Längsrichtung angeordnet. Durch eine Wasseraufnahme werden die Molekularketten verändert. Eine Längenänderung ist der äußerlich messbare Effekt. Umgekehrt reagiert die Faser bei Wasserabgabe. Steht die Faser im Gleichgewicht zur Luftfeuchtigkeit, findet keine Wasseraufnahme bzw. -abgabe statt. Die jetzt erreichte Länge gilt als Maß für die relative Luftfeuchtigkeit.

Setzt man das Messelement einer Luftfeuchtigkeit von 100%rF aus, bildet sich ein Wasserfilm auf der Messelementoberfläche (Taupunkt). Physikalisch ist dies so, als ob das Messelement in Wasser eingetaucht sei. Das Messelement ist gesättigt. Durch diese Tatsache erhält man einen idealen Fixpunkt zur Justage oder Kontrolle der Sensoren. Das Messelement ist wasserbeständig. Die dem Galltec-Messelement einmal eingegebenen hygroskopischen Eigenschaften bleiben stabil, d.h. die Empfindlichkeit bleibt solange erhalten, bis diese durch Fremdeinwirkung zerstört wird. Ein von den Haarmesselementen her bekanntes Regenerieren ist hier nicht erforderlich, aber auch nicht schädlich.

### Aufbau des Sensors

Der vorwiegend in Längsrichtung quellende Effekt wird über ein elektronisches Abgriffsystem abgetastet und über eine integrierte Signalvorverarbeitung zu den normierten Signalen **0..20mA** bzw. **4..20mA** oder **0..10V** verarbeitet.



FG80...  
TFG80...

Das harfenförmige Messelement ist durch ein perforiertes Fühlerrohr geschützt und ist zum Gehäuse hin offen. Die Sensoren sind für drucklose Systeme ausgelegt. Die Einbaulage ist so zu wählen, dass kondensiertes Wasser nicht ins Gehäuseinnere gelangen kann. Bevorzugte Einbaulage ist "Fühler senkrecht nach unten" oder "Fühler waagrecht". Eine Blendscheibe mit einer Bohrung von 0,8mm Durchmesser verhindert bei obig beschriebenen Einbaulagen das Eindringen von Wasser.

Zur gleichzeitigen Erfassung der Temperatur sind in den Sensoren TFG80... Temperaturfühler (meist Pt100) eingebaut. Die Temperaturwerte werden ebenfalls in normierte Signale **0..20mA** bzw. **4..20mA** oder **0..10V** konvertiert.

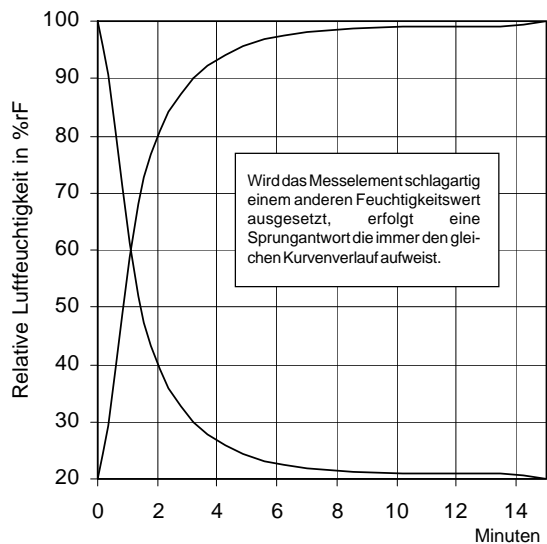
**Alterung**

Um eine gute Langzeitstabilität zu erhalten, ist es wichtig, dass die Messelemente künstlich gealtert werden. Ein Alterungsverfahren, auf das hier nicht näher eingegangen werden kann, bewirkt eine weitgehende Langzeitstabilität.

**Reaktion des Sensors**

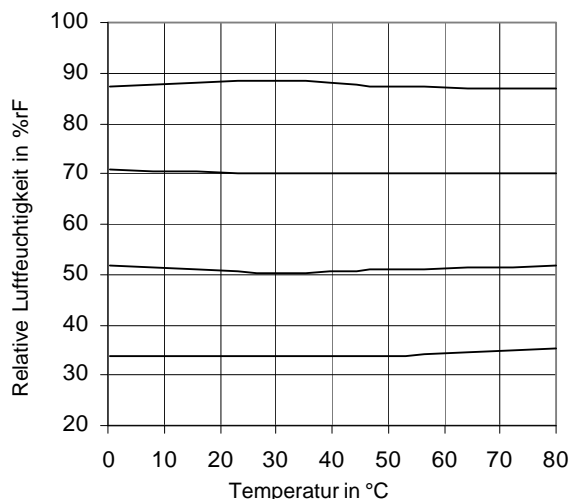
Bedingt durch das Diffusionsgesetz wirkt bis zur Sättigung der Faser bei der Wasseraufnahme ein Zeitverhalten. Dies ist maßgebend bei der Ermittlung der Reaktionszeit. So kann bei einer Einzelfaser mit einem Durchmesser von 3µm eine kurze Sättigungszeit (einige Sekunden) gemessen werden. Gebündelte oder gewobene Fasern, wie sie hier beim Galltec®-Sensor vorliegen, ergeben, empirisch ermittelt, eine längere Zeit bis zu ihrer Sättigung. Der Grund ist darin zu sehen, dass sich die einzelnen Fasern bei der Wasseraufnahme bzw -abgabe behindern, ein Feuchtigkeitsgleichgewicht tritt später ein. Messungen haben ergeben, dass bei einer Windgeschwindigkeit von 2m/sec die Halbwertszeit bei 1,2min liegt. Dies entspricht einer Ausgleichszeit von ca 30-40min.

**Halbwertszeit**



Sprungantwort des Messelementes zwischen 20 und 100%rF.

**Temperaturverhalten**



Als Maximalwert der Temperatur sind 80°C vorgegeben. Höhere Temperaturen können nur kurzzeitig in Kauf genommen werden. Auf Dauer ergeben sich Veränderungen der Molekularstruktur, die dann einen bleibenden Fehler hervorrufen. Die Maximaltemperatur von 80°C gilt jedoch nur, wenn keine schädlichen Substanzen (Säuren, Lösungsmittel usw.) im Medium vorhanden sind.

**Technische Daten**

*Physikalische Daten*

<b>Feuchte</b>	Messbereich .....	0..100%rF
	Messgenauigkeit >40%rF .....	±2,5%rF
	<40%rF n.Toleranzkennlinie .....	
	Arbeitsbereich .....	30...100%rF
<b>Temperatur</b>	Arbeitsbereich .....	-30...+80°C
	Messgenauigkeit .....	±0,5°C
	Messmedium .....	Luft, drucklos, nicht aggressiv
	Zulässige Umgebungstemperatur am Gehäuse .....	-20...60°C
	..... am Fühler .....	-40...+80°C
	mittlerer Temperaturkoeffizient .....	-0,1%/K bezauf 20°C und 50%rF
	Justage .....	bei mittl. Luftdruck 430m NN
	zulässige Luftgeschwindigkeit .....	8m/sec
	mit Gaseschutz (Bestell Nr. 20.014) .....	15m/sec
	Halbwertszeit bei v=2m/sec .....	1,2min
	Fühlerlänge; Fühlerwerkstoff .....	220mm; Edelstahl
	Befestigung .... Bohrungen im Gehäuseboden für Kanalmontage (Bestell Nr. 20.009) .....	Konsole für Wandmontage
	Einbaulage .....	Fühler senkrecht nach unten, oder waagrecht
	Anschlussklemmen .....	für Leiterquerschnitte 0,5mm²
	Kabelanschluss .....	über Würgenippel M20x1,5
	<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>	
	Störfestigkeit .....	EN 50 082-2
	Störaussendung .....	EN 50 081-2
	Gehäuse .....	ABS hellgrau
	Schutzart .....	IP64
	Gewicht .....	ca 0,4kg

*Elektrische Daten für passive Sensoren*

<b>Feuchte</b> Ausgang 1 .....	0...100 Ohm linear 2Ltr
.....	0...200 Ohm linear 2Ltr
.....	0... 1000 Ohm linear 2Ltr
.....	100... 138,5 Ohm linear 2Ltr
.....	5..100..5 Ohm unlinear 3Ltr
	weitere Widerstandsbereiche auf Anfrage
zulässige Belastung .....	1,0Watt
max. Spannung .....	42V
Isolationswiderstand .....	10 MOhm

**Temperatur** Ausgang 2 (TFG80H) ..... Pt100 nach DIN EN 60751  
 zulässige Belastung für Luft 1m/sec und t=0,1K ..... 2 mA

*Elektrische Daten für aktive Sensoren*

<b>Feuchte</b> Ausgang 1 .....	0...20mA oder 0...10V 4Leitersystem
.....	oder 4...20mA ..... 2Leitersystem (nur bei DC)
<b>Temperatur</b> Ausgang 2 .....	0...20mA oder 0..10V 4Leitersystem
.....	oder 4...20mA .... 2Leitersystem (nur bei DC)
Betriebsspannung .....	15...30V DC oder 24 VAC ±10%
max. Bürde für Stromausgang .....	500 Ohm
min. Lastwiderstand für Spannungsausgang .....	10 kOhm
Eigenverbrauch pro Messbereich .....	5 mA DC-Version
Eigenverbrauch pro Messbereich .....	10 mA AC-Version
Temperatur-Messbereich .....	siehe Tabelle
Linearitätsfehler des Temperatursausganges .....	<0,5%

Typ	Feuchtigkeit		Temperatur		Betriebsspannung	Leitersystem	Bestell Nr
	Messbereich 1	Ausgang 1	Messbereich 2	Ausgang 2			

**Typenübersicht passive Sensoren**

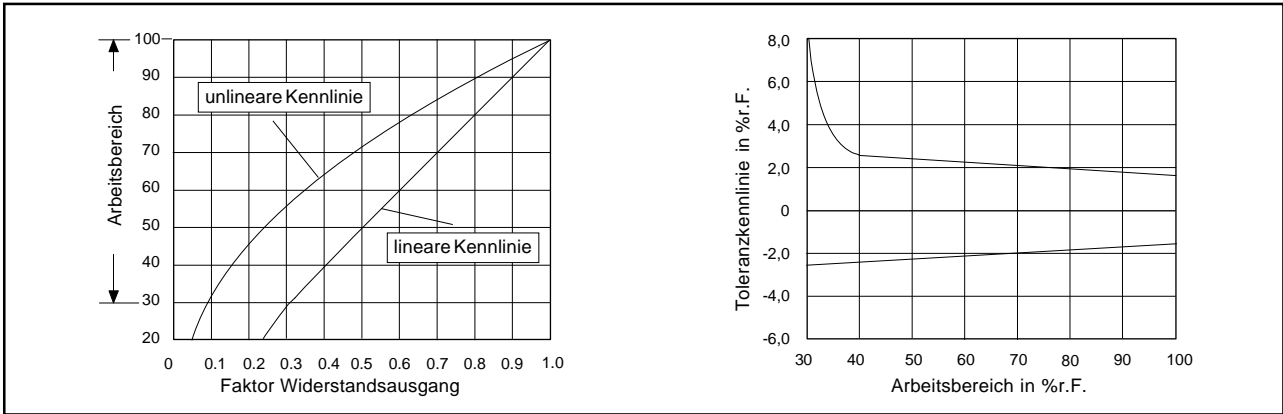
FG80H	0...100%rF	0...100 Ohm			max 42V	2polig	44010100
	0...100%rF	0...200 Ohm			max 42V	2polig	44010200
	0...100%rF	0...1000 Ohm			max 42V	2polig	44010300
	0...100%rF	100...138,5 Ohm			max 42V	2polig	44010400
	0...100%rF	5...100...5 Ohm			max 42V	3polig	44010600
TFG80H	0...100%rF	0...100 Ohm	+5...+80°C	Pt100	max 42V	2polig	44700150
	0...100%rF	0...200 Ohm	+5...+80°C	Pt100	max 42V	2polig	44700250
	0...100%rF	0...1000 Ohm	+5...+80°C	Pt100	max 42V	2polig	44700350
	0...100%rF	100...138,5 Ohm	+5...+80°C	Pt100	max 42V	2polig	44700450
	0...100%rF	5...100...5 Ohm	+5...+80°C	Pt100	max 42V	3polig	44700650

**Typenübersicht aktive Sensoren  $U_B = 15...30V$  DC oder/und  $24V$  AC ( $20...28V$  AC)**

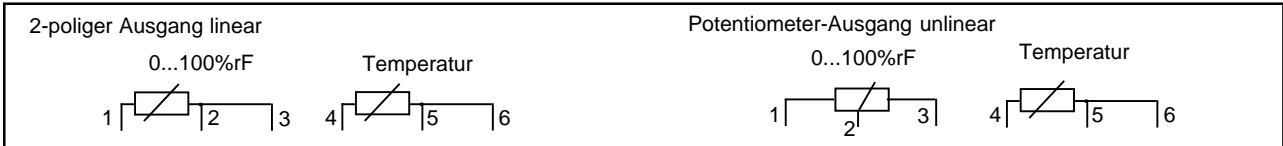
FG80J FG80AC	0...100%rF	0...20mA			15...30VDC	3/4Ltr	44013000
	0...100%rF	0...20mA			24VAC	3/4Ltr	44014200
	0...100%rF	0...10VDC			15...30VDC	3/4Ltr	44014700
	0...100%rF	4...20mA			24VAC ±10 % 15...30VDC	2Ltr	44014800
TFG80J TFG80AC	0...100%rF	0...20mA	0...+40°C	0...20mA	15...30VDC	3/4Ltr	44513030
	0...100%rF	0...20mA	-30...+60°C	0...20mA	15...30VDC	3/4Ltr	44573030
	0...100%rF	0...20mA	-10...+90°C**	0...20mA	15...30VDC	3/4Ltr	44623030
	0...100%rF	0...20mA	0...100°C*	0...20mA	15...30VDC	3/4Ltr	44543030
	0...100%rF	0...20mA	0...+40°C	0...20mA	24VAC	4Ltr	44514242
	0...100%rF	0...20mA	-30...+60°C	0...20mA	24VAC	4Ltr	44574242
	0...100%rF	0...20mA	-10...+90°C	0...20mA	24VAC	4Ltr	44624242
	0...100%rF	0...20mA	0...100°C*	0...20mA	24VAC	4Ltr	44544242
	0...100%rF	0...10VDC	0...+40°C	0...10VDC	15...30VDC	3/4Ltr	44514747
	0...100%rF	0...10VDC	-30...+60°C	0...10VDC	24VAC ±10 % 15...30VDC	3/4Ltr	44574747
	0...100%rF	0...10VDC	-10...+90°C	0...10VDC	24VAC ±10 % 15...30VDC	3/4Ltr	44624747
	0...100%rF	0...10VDC	0...100°C*	0...10VDC	24VAC ±10 % 15...30VDC	3/4Ltr	44544747
	0...100%rF	4...20mA	0...+40°C	4...20mA	15...30VDC	2Ltr	44514848
	0...100%rF	4...20mA	-30...+60°C	4...20mA	15...30VDC	2Ltr	44574848
	0...100%rF	4...20mA	-10...+90°C	4...20mA	15...30VDC	2Ltr	44624848
	0...100%rF	4...20mA	0...100°C*	4...20mA	15...30VDC	2Ltr	44544848
Sonderheit FG80JPt100	0...100%rF	0...20mA	Pt100	Widerstand	15...30VDC	3/4Ltr	44703050
	0...100%rF	0...10VDC	Pt100	Widerstand	15...30VDC	3/4Ltr	44704750
	0...100%rF	4...20mA	Pt100	Widerstand	24VAC ±10 % 15...30VDC	2Ltr	44704850

\* max Temperaturbereich beachten    \*\* geeignet für EDJ-Regler

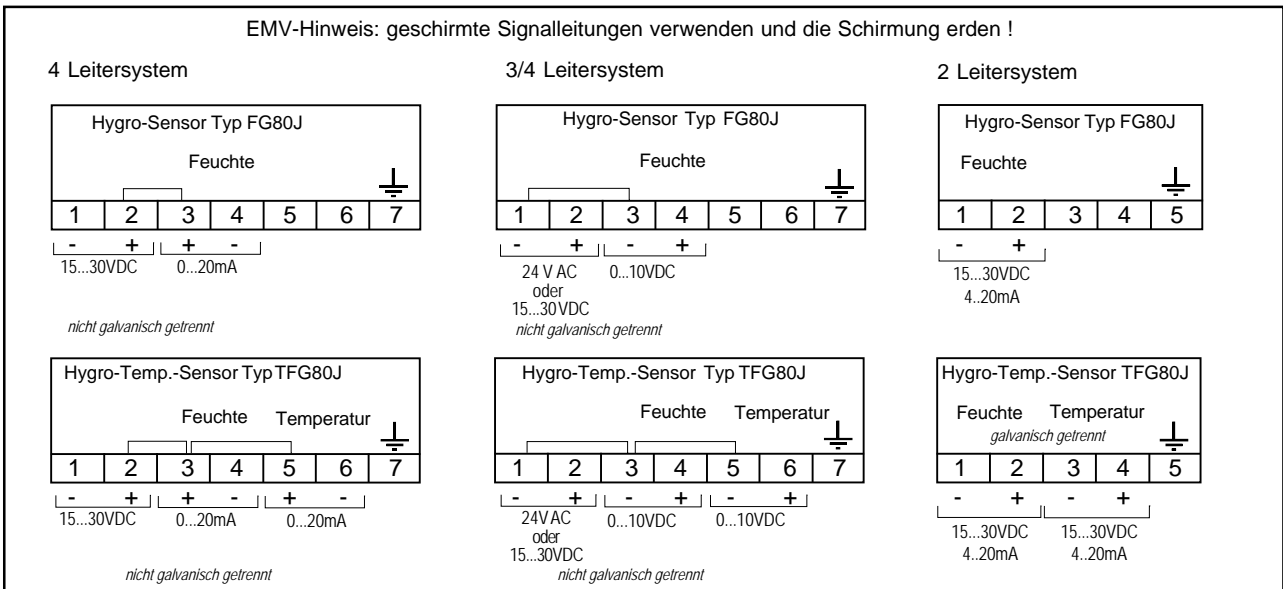
**Feuchte-Toleranzkennlinie**



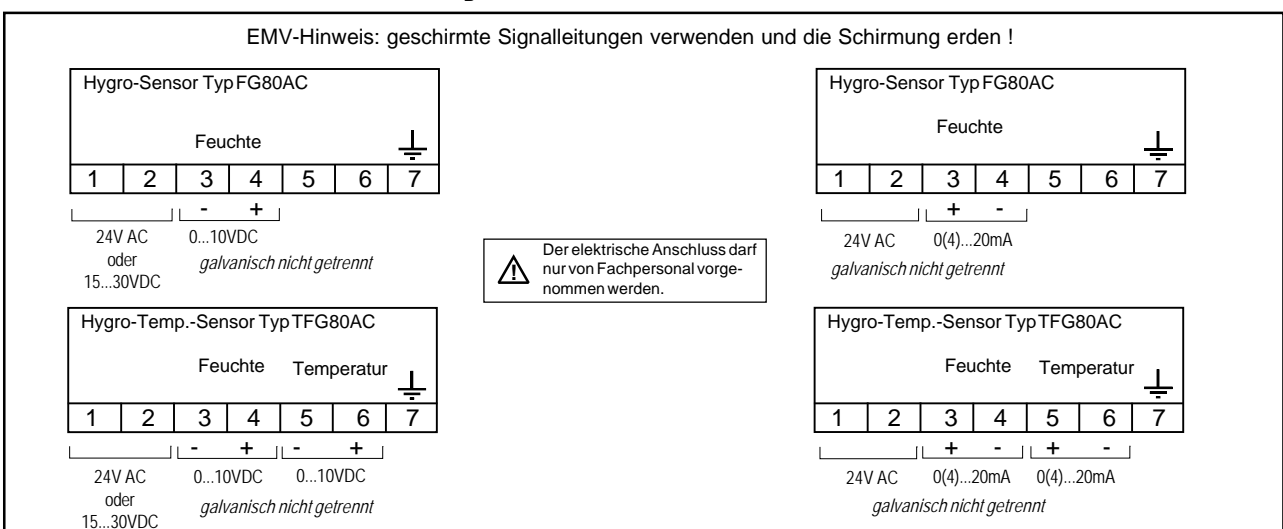
**Anschlussplan für passive Sensoren mit Widerstandsausgang**



**Anschlussplan für aktive Sensoren  $U_B=15...30V$  DC**



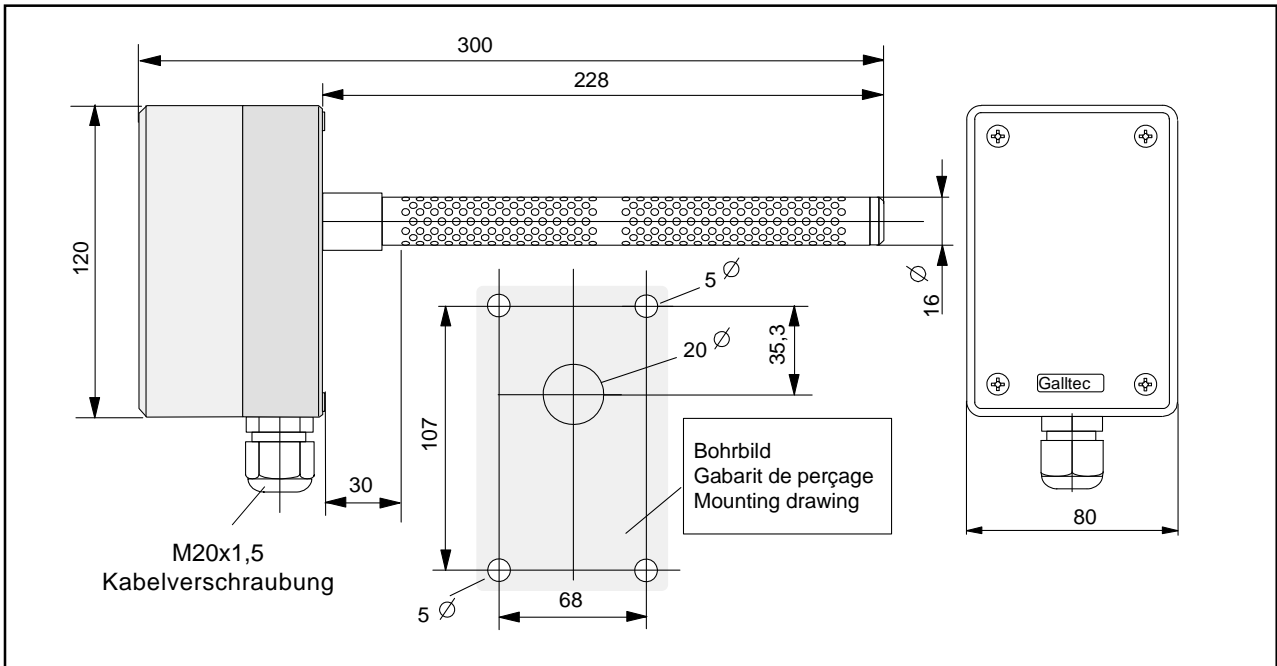
**Anschlussplan für aktive Sensoren  $U_B=24V$  AC ( $\pm 10\%$ )**



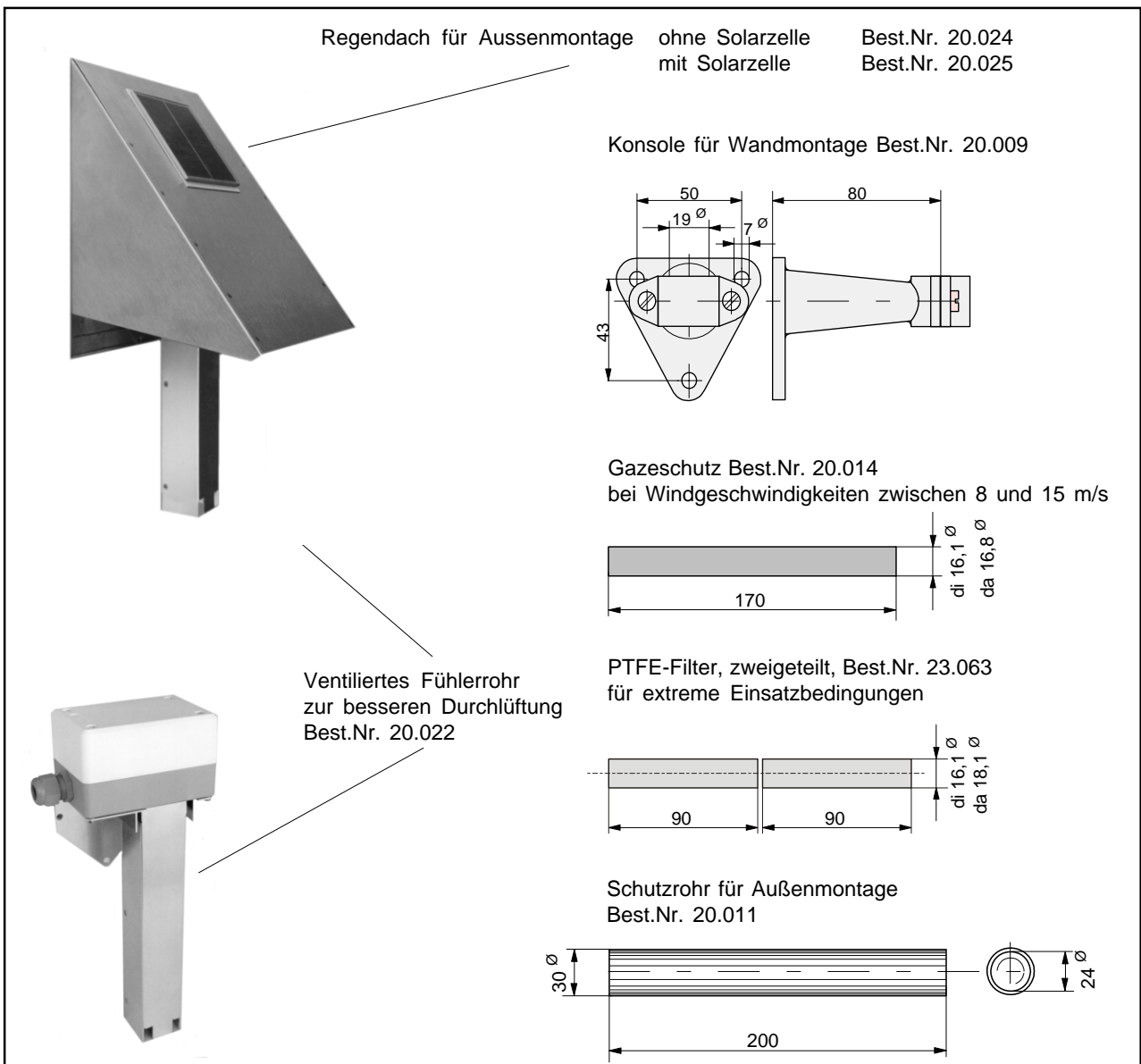
**Hinweis für Spannungsausgang und 3-Leiteranschluss:**

Durch den Eigenverbrauch des Sensors von ca. 15...25 mA entsteht auf den Versorgungsleitungen ein Spannungsabfall. Wird das Messsignal von Klemme 4 bzw Klemme 6 auf den Anschlusspunkt am Netzgerät bezogen (Dreileiterschaltung), so entsteht ein zusätzlicher Messfehler, dieser ist von der Leitungslänge abhängig. Wir empfehlen den Anschluss in 4 Leitertechnik.

**Maßbild**



**Zubehör**



**Wichtig.** Das Wasseraufnahmevermögen der Luft wird unter anderem von der Temperatur beeinflusst. Dies ist ein physikalisches Gesetz (zu erkennen im hx-Diagramm von Mollier). Je höher die Lufttemperatur, desto größer die Wasserdampfmenge, die bis zur Sättigung (100%rF) aufgenommen werden kann. Kalibriert man nun einen Sensor bei schwankender Lufttemperatur, erhält man ein ungleichmäßiges, unhomogenes Messmedium. Es ergeben sich automatisch Kalibrierungsfehler. In unten stehender Tabelle ist der Einfluss der Lufttemperatur auf die Luftfeuchtigkeit angegeben. Kalibriert man z.B. bei einer Lufttemperatur von 20 °C und 50%rF und bei einer Temperaturschwankung von nur +/-1 °K, so erhält man eine Feuchtigkeitsschwankung des Messmediums (Luft) von +/-3,2%rF.

	10°C	20°C	30°C	50°C
10%rF	+/-0,7%rF	+/-0,6%rF	+/-0,6%rF	+/-0,5%rF
50%rF	+/-3,5%rF	+/-3,2%rF	+/-3,0%rF	+/-2,6%rF
90%rF	+/-6,3%rF	+/-5,7%rF	+/-5,4%rF	+/-4,6%rF

Physikalischer Einfluss der Lufttemperatur auf die Luftfeuchte

### Wartung - Einsatzhinweis - Schmutzeinflüsse

Das Messelement ist bei sauberer Umluft wartungsfrei. Aggressive und lösungsmittelhaltige Medien können je nach Art und Konzentration Fehlmessungen und Ausfall verursachen. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden. Niederschläge, die letztlich einen wasserabweisenden Film über den Sensor bilden, (dies gilt für alle Feuchtesensoren mit hygroskopischen Messelementen) sind schädlich; wie z.B. Harzaerosole, Lackaerosole, Räuchersubstanzen usw. Die Wasserbeständigkeit der Galltec-Sensoren ermöglicht eine Reinigung in Wasser. Lösungsmittel dürfen hierzu nicht verwendet werden. Es empfiehlt sich ein Feinwaschmittel dessen Rückstände jedoch gründlichst auszuwaschen sind. Durch ein spezielles Verfahren haben die Galltec-Sensoren eine gute Langzeitstabilität. Ein Regenerieren ist nicht erforderlich, aber auch nicht schädlich.

Der Temperaturkoeffizient und die Eigenerwärmung der Elektronik kann, speziell bei Geräten bei denen sich die Elektronik und das Messsystem in einem Gehäuse befindet, je nach Einsatzort und Einsatzart größer oder kleiner sein.

#### ACHTUNG

Durch Eingriff in die inneren Teile erlischt die Garantie.

### Hinweise zur Installation

Störungen in Installationen sind häufig anzutreffen. Bei korrekter Installation können diese weitgehendst verhindert werden. Es sind jedoch einige Grundregeln zu beachten.

Um Störungen zu vermeiden, muss eine Entstörung nach VDE 0875 und VDE 0874 durchgeführt werden.

Grundsätzlich muss eine Störung am Ort des Entstehens beseitigt werden. Hier sind die Entstörmittel am wirkungsvollsten. Störungen können aber auch über die Signalleitungen durch elektromagnetische Felder erfolgen. Das EMV-Gesetz regelt die entsprechenden Schutzmaßnahmen. Alle GALLTEC-Geräte sind entsprechend der Norm EN 50081-2 und EN 50082-2 (für industrielle Standorte) ausgelegt. Darüberhinaus müssen weitere Schutzmaßnahmen beachtet werden.

Unvermeidliche Störquellen räumlich getrennt von den Regelsystemen einsetzen.

Daten- und Signalleitungen dürfen nicht parallel mit Steuer-, Netz- und Kraftleitungen verlegt werden.

Für die Daten- und Signalleitungen muss abgeschirmtes Kabel verwendet werden und die Schirmung muss auf die Erdungsklemme gelegt werden. Es ist darauf zu achten, dass nicht durch einen zweiten Erdanschluss unerlaubte Erdschleifen entstehen und Fehlströme auftreten.

Bei Geräten mit Netzanschluss empfiehlt es sich, eine separate Netzleitung zu verlegen.

Verbraucher wie Schaltschütze, Magnetventile usw erzeugen beim Schaltvorgang Induktionsspannungen, die Störungen verursachen können. Im Fachhandel gibt es eine Fülle von Schutz- und Entstörbauteilen, die direkt am Störenfried eingebaut die besten Ergebnisse bringen. Eine entsprechende Entstörung hat noch den positiven Effekt, dass die Bauteile wie Relais, Mikroschalter usw. eine höhere Lebensdauer aufweisen.

Weitere Schwierigkeiten bei der Installation können auftreten, wenn Signalleitungen zu Commonleitungen (Gemeinsamer) zusammengeführt werden. Es ist unbedingt zu prüfen, ob dies zulässig ist. Besonders bei Installationen mit Geräten unterschiedlicher Fabrikate kann es zu Störungen führen. Auch hier bietet der Fachhandel Trennverstärker an, die das Problem beheben.

### Kalibrierung

Werkseitig sind die Geräte mit Galltec-Sensoren korrekt bei einer Raumtemperatur von 23°C und 50%rF, bezogen auf den mittleren Druck entsprechend 430m NN, eingestellt. Sollte dennoch eine Nachjustage notwendig sein muss folgende Vorgehensweise beachtet werden:

■ Stellen Sie sicher, dass die Umgebungsfeuchtigkeit sowie die Umgebungstemperatur konstant sind.

■ Verwenden Sie zur Überprüfung nach Möglichkeit ein Psychrometer (keine Prüfgeräte mit kapazitiven Sensoren).

■ Lassen Sie das zu prüfenden Gerät mindestens 1 Stunde im **konstanten** Prüfklima.

■ Alle Galltec-Sensoren sind mit einer Justiereinrichtung ausgerüstet. In den meisten Fällen handelt es sich hierbei um eine Schraube, die mit Schraubensicherungslack fixiert ist. Nach Entfernen des Lackes kann die Justierschraube verstellt werden. Nach erfolgter Kalibrierung ist die Justierschraube wieder zu sichern.