

Wie Sie das richtige Feuchtemessinstrument für Ihre Anwendung für hohe Feuchte auswählen

Umgebungen mit hoher Feuchte sind für Feuchtemessungen problematisch. Durch Sättigung der Umgebungsluft bildet sich Kondensation auf allen Oberflächen einschließlich der Messsensoren, was für einige Technologien fatal sein kann. Während die Vaisala HUMICAP® Technologie die Kondensation zwar aushält, dauert es jedoch einige Zeit, bis die Effekte des hohen Feuchtegehalts so weit verschwunden sind, bis wieder zuverlässige Messungen möglich werden. Zu den typischen Anwendungen, bei denen hohe Feuchte herrscht oder gelegentlich Kondensation auftritt, zählen beispielsweise Trocknungsprozesse, Prüfkammern, Systeme zur Befeuchtung von Verbrennungsluft, meteorologische Messungen und Brennstoffzellen.

Zur Aufrechterhaltung genauer und zuverlässiger Messungen auch in kondensierenden Umgebungen ist die Sondenbeheizungstechnologie von Vaisala bestens geeignet. Eine beheizte Sonde hält den Sensor ständig über der Umgebungstemperatur und stellt dadurch sicher, dass zu keinem Zeitpunkt Kondensation auftritt. Der Nachteil einer Sondenbeheizung besteht darin, dass die Relative Feuchte nicht mehr messbar ist, da der Sensor die Umgebungstemperatur nicht mehr messen kann. Das beeinträchtigt jedoch nicht die Messung anderer, temperaturunabhängiger Parameter wie Taupunkt oder Mischungsverhältnis. Es ist auch möglich, die relative Feuchte mittels eines zusätzlichen Temperaturfühlers zu messen.

Funktionsprinzip

Das Heizelement in der Sonde erwärmt die gesamte Sonde. In dieser Abbildung sind Sonde und Filter mit einem glühroten Farbton dargestellt, um zu illustrieren, wie die Sondenbeheizung das Mikroklima im Filter auf einer erhöhten Temperatur hält. Die tatsächliche Temperatur liegt nur ein paar Grad oberhalb der Umgebungstemperatur, wie im folgenden Beispiel zu sehen:

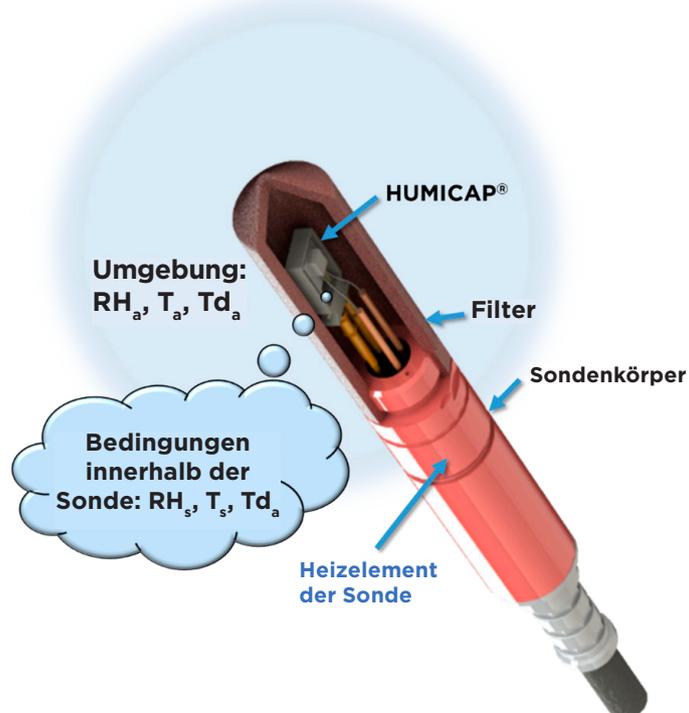
Umgebungstemperatur:

$T_a = 14 \text{ °C}$
 $RH_a = 97\%RH$
 $T_{d_a} = 13 \text{ °C}$

Feuchtesensor:

$T_s = 16 \text{ °C}$
 $RH_s = 83\%RH$
 $T_{d_a} = 13 \text{ °C (errechnet)}$

Wie das Beispiel zeigt, beeinträchtigt die Beheizung den Taupunkt nicht. Falls die relative Feuchte oder ein anderer temperaturbezogener Parameter erwünscht ist, kann die Umgebungstemperatur mit einer separaten Temperatursonde gemessen werden, damit diese Parameter ebenfalls berechnet werden.



Produkte

Verschiedene Lösungen von Vaisala enthalten Technologie mit beheizbaren Sonden. Alle folgenden Produkte sind bei Bestellung konfigurierbar: HMM170, HMT317, HMT337 und HMP7. Die folgende Tabelle wird Ihnen helfen, die richtige Lösung für Ihre industrielle Anwendung für hohe Feuchte zu finden.

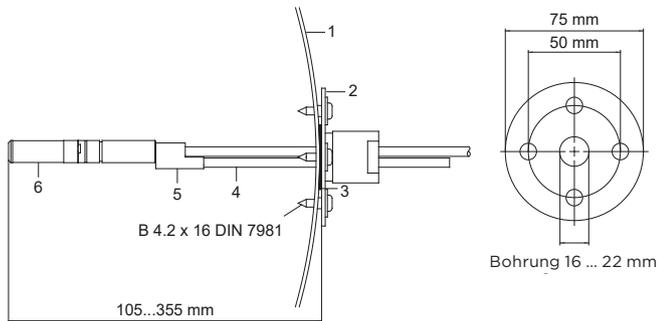
Produkt	HMP7	HMT317	HMT337	HMM170
				
Sondenheizung	Ja	Konfigurierbar	Konfigurierbar	Konfigurierbar
Schutzart	IP66	IP66	IP66/IP65	n. v.
Umgebungs-temperatursensor erlaubt RH-Berechnung	**Möglich mit externer Temperaturmessung	Nein	^{b)} Konfigurierbar	**Möglich mit externer Temperaturmessung
Verfügbare Messgrößen	T_d, T_{dp}, x, ppm, p_w **(RH, T, a, T_w, p_{ws} , h, dT)	T_d, T_{dp}, x, p_w	T_d, T_{dp}, x, p_w ^{b)} (RH, T, a, T_w, p_{ws} , h, dT)	T_d, T_{dp}, x, ppm, p_w **(RH, T, a, T_w, p_{ws} , h, dT)
Versorgungsspannung	18 ... 30 V (U=)	10 ... 35 V (U=)	Konfigurierbar: 10 ... 35 V (U=), 24 V (U-), 100 ... 240 V (U-), 50/60 Hz	15 ... 35 V (U=)
Digitalausgang	RS-485: Modbus RTU	RS-232: Seriell ASCII	Konfigurierbare RS-485: Modbus RTU oder seriell ASCII Ethernet: Modbus TCP oder seriell ASCII:	RS-485: Modbus RTU
Analog output (Analogausgang)	Erfordert einen zusätzlichen Indigo Messwertgeber 	2 x	2 x (3. optional)	3 x
Anzeige		Nein	Konfigurierbar	Nein
Parameteroption	Insight Software	Terminalprogramm (z. B. Putty)	Terminalprogramm (z. B. Putty)	Insight Software
USB-Kabel (gesondert erhältlich)	USB2	238607	219685	219690

** Die Berechnung der Relativen Luftfeuchte ist möglich, indem die externe Temperaturinformation auf ein Modbus-Register geschrieben wird

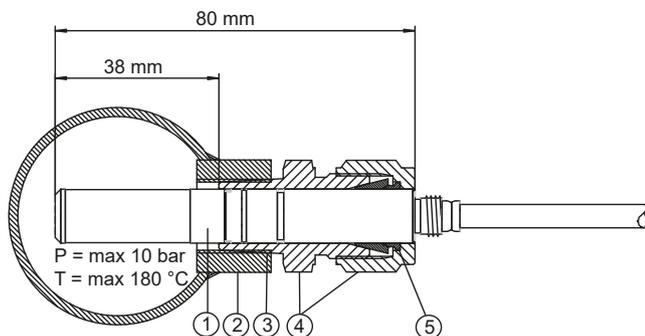
^{b)} Konfigurierbar: zusätzliche Temperatursonde erforderlich

Sondeninstallation

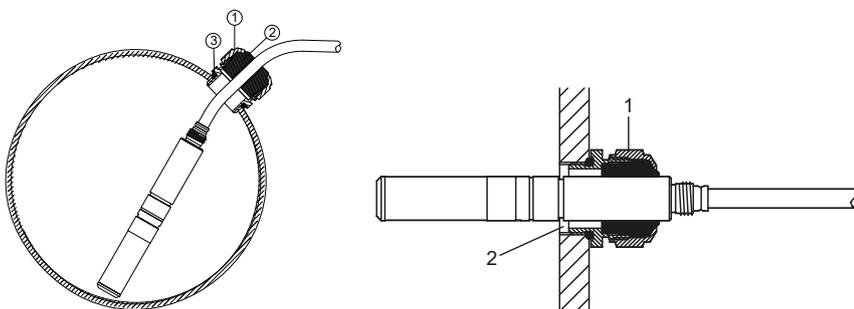
Alle in der obigen Tabelle aufgelisteten Produkte enthalten den gleichen 12-mm-Sensorkopf. Je nach Anwendung ist unterschiedliches Montagezubehör verfügbar:



Kanalinstallationsatz **10697** (215003 für Temperatursonde HMT337).



Druckdichte Swagelok-Installationsätze **SWG12ISO38** mit ISO3/8" oder **SWG12NPT12** mit NPT1/2"-Gewinde (SWG6ISO18 mit ISO1/8"- oder SWG6NPT18 mit NPT1/8"-Gewinde für Temperatursonde HMT337).



HMP247CG: Dampfdichte Installation mit Kabelverschraubung.

Isolierung und lecksichere Prozessverbindungen

Die Auswahl des Ortes, an dem ein Feuchtemessinstrument installiert werden sollte, kann unter Bedingungen mit hoher Feuchte und Temperaturschwankungen schwierig sein.

Bei einer Trocknungsanwendung, bei der die Feuchte der ausgestoßenen Luft in den Sättigungsbereich kommt (RH 95%) und bei der die Temperatur 40 °C beträgt: Was passiert, wenn der Sensorkopf so installiert ist, dass der Filter sich im Prozess befindet und die Hälfte des Sensors im Umgebungstemperaturbereich mit 25 °C liegt? In dieser Situation kann sogar das Beheizen der Sonde das Temperaturgefälle aufgrund der Wärmeleitung durch den metallenen Sondenkörper nicht kompensieren; der Wärmeverlust führt prozesseitig zu einer kalten Stelle, und die ggf. dort entstehende Kondensation führt zu verfälschten Messergebnissen. Die Lösung ist hierbei, die Sonde sorgfältig zu isolieren.

Wenn das Prozessgas kälter ist als die Umgebungsluft, ist es wichtig, dass die Sonde fest mit dem Prozesskanal verbunden ist. Ein Leck in der Verbindung führt dazu, dass warme und möglicherweise feuchte Luft in das System gelangt, die in der Nähe des Sensors kondensiert und Probleme für die Messung verursacht.

Extreme Bedingungen, z. B. Anwendungen mit PEM-Brennstoffzellen

Es gibt auch extreme Anwendungen, bei denen es nicht ausreicht, die Sonde nur um wenige Grad über die Umgebungstemperatur zu heizen. Ein Beispiel für eine solche Anwendung ist eine Brennstoffzelle mit Polymerelektrodenmembran (PEM). Anwendungsspezifische Konfigurationen finden Sie in den Bestellformularen für die Baureihen HMT330- und HMT310. Diese Konfigurationsversionen sind so konstruiert, dass sie extreme Bedingungen aushalten, indem der Sondenkopf mit höherer Leistung beheizt wird. Es ist ebenfalls möglich, HMP7 und HMM170 in diesen Anwendungen zu nutzen, da die Heizfunktion innerhalb der Computersoftware Insight beliebig konfigurierbar ist.

Zusammenfassung

Die Sättigung am Sensor lässt sich unter Bedingungen mit hoher Feuchte und Kondensation vermeiden, indem ein Instrument mit Sondenbeheizung verwendet wird. Zusätzlich garantiert eine sachgemäße Isolation und eine gegen Lecks abgedichtete Installation die bestmögliche Umgebung für zuverlässige Feuchtemessungen.

Die Vergleichstabelle in diesem Dokument wird Ihnen helfen, das richtige Produkt für Ihre industrielle Anwendung für hohe Feuchte auszuwählen. Nähere Informationen zu den Produkten und deren Merkmale finden Sie in Datenblättern, Bedienungsanleitungen und Bestellformularen.

