

Die Wahl des richtigen Sensors zur Außenfeuchtemessung ist entscheidend für die Wirtschaftlichkeit eines Systems mit freier Kühlung



Wechselnde Witterungsverhältnisse können die Messung des Feuchtegehalts der Außenluft zu einer Herausforderung werden lassen. Die Wahl des richtigen Sensors ist deshalb entscheidend für die Leistung des HLK-Systems eines Gebäudes.

In vielen Fällen sind HLK-Systeme auf die Messung der relativen Feuchte der Außenluft oder auf errechnete Feuchtwerte angewiesen, um die Energieeffizienz der Kühlung optimieren zu können. Arbeitet der Feuchtesensor ungenau, sind Anlagensteuerung, Energieeffizienz und das Wohlbefinden der sich im Gebäude aufhaltenden Personen nicht mehr optimal gewährleistet. Die Bedeutung der Auswahl des richtigen Sensors wird oftmals unterschätzt, obwohl er auf die Bedingungen in einem Gebäude während dessen Lebenszyklus großen Einfluss hat.

Ist die Außenluft ausreichend kühl und trocken, kann sie ein temperaturgesteuerter, luftseitiger Wärmetauscher einer Klimaanlage ohne weitere Aufbereitung zur Kühlung des Gebäudes nutzen. Dieses Verfahren wird als freie Kühlung bezeichnet. Ein Economiser besteht aus folgenden Komponenten: den Außen- und Rückluftklappen, den Stellantrieben der Klappen, dem Außenluft-Enthalpiesensor (Temperatur und Feuchte) oder dem Trockentemperatursensor (nur Temperatur), dem Ablufttemperaturfühler und der Economisersteuerung. Einige Economiser regeln die Enthalpie, indem sie nur dann Außenluft nutzen, wenn deren Enthalpie unter der der Raumluft liegt. Die Außenluft kann jedoch trotz niedriger Temperatur bzw. niedriger Enthalpie noch eine hohe Menge an Feuchtigkeit mit sich führen. Die bessere Lösung ist es daher, nur Außenluft mit einer niedrigeren als der gewünschten Taupunkttemperatur für die Raumluft einzusetzen, um einen Feuchtestau im Gebäude zu verhindern.

Bei wasserseitigen Wärmetauschern wird eine freie Kühlung erreicht, wenn die Arbeitsflüssigkeit (gekühltes Wasser) am Kühler vorbei geleitet und direkt in den Kühltürmen gekühlt wird. In den Kühltürmen wird die Verdunstung von Wasser

Was bezeichnet man als Feuchttemperatur?

- Mit thermodynamischer Feuchttemperatur wird die Temperatur eines Luftpakets bezeichnet, das in einem idealen, adiabatischen System bei konstantem Druck bis zur Sättigung über eine große Fläche flüssigen Wassers geströmt ist.
- Die thermodynamische Feuchttemperatur ist die tiefste Temperatur, die ausschließlich durch Verdunstung erreicht werden kann.
- Die Feuchttemperatur ist die Temperatur eines Luftpakets, das adiabatisch (ohne Wärmeübertragung in oder aus der Arbeitsflüssigkeit) bei konstantem Druck durch Verdunstung von Wasser bis zur Sättigung gekühlt wird, wobei ihm alle latente Wärme entzogen wird.
- Die Feuchttemperatur ist eine Funktion der Trockentemperatur und der rel. Feuchte oder des Taupunkts.
- Unter nachstehender Adresse können Sie sich ein kostenloses Programm zur Berechnung der Feuchttemperatur und anderer Werte herunterladen: www.vaisala.de/feuchterechner.

genutzt, um der Arbeitsflüssigkeit die Prozesswärme zu entziehen und diese auf eine Temperatur nahe der Feuchttemperatur der Luft herunterzukühlen. Sowohl bei der Arbeitsflüssigkeit als auch bei der verdampften Flüssigkeit handelt es sich üblicherweise um Wasser. Um die Effizienz eines Kühlturms bestimmen und den Kreislauf der freien Kühlung in Gang setzen zu können, muss die Feuchttemperatur der Außenluft ermittelt werden. Diese Vorgehensweise eignet sich für kühlere und trockenere Klimagebiete, in denen der Wert der Feuchttemperatur erheblich unter dem der Trockentemperatur liegt.

Zuverlässige Feuchtemessungen

Kommen luft- oder wasserseitige Economiser zum Einsatz, müssen sich Gebäudemanager auf die genauen Angaben durch die Außenluftsensoren verlassen können. Sensor drift und Instabilität können sich besonders auf Einrichtungen mit hohem Energieverbrauch, wie beispielsweise Rechenzentren, nachteilig auswirken. Zur Berechnung von Parametern wie dem Taupunkt, der Enthalpie und der Feuchttemperatur, sind hochwertige für den Außeneinsatz geeignete Feuchtemesswertgeber mit geringen Toleranzen erforderlich. Zuverlässige Sensoren für den Einsatz im Freien sind in der Lage, sich nach Betauung zu regenerieren, einige davon verfügen deshalb auch über Heizsysteme, um Betauung von vornherein zu vermeiden.

Unempfindlichkeit gegenüber den Elementen

Vaisala stellte 1973 den kapazitiven HUMICAP®-Dünnsfilmsensor vor. Seitdem wurde Vaisala zum

Marktführer bei der Messung der relativen Feuchte, und der kapazitive Dünnsfilm-Feuchtesensor hat sich von einer Unternehmensinnovation zu einem globalen Industriestandard weiterentwickelt.

Heute werden kapazitive Dünnsfilm-Polymer Feuchtesensoren in zahlreichen industriellen und kommerziellen Anwendungen eingesetzt. Der Sensor besteht aus einem Substrat, auf dem ein Dünnsfilm-Polymer zwischen zwei Elektroden angeordnet ist. Das Dünnsfilm-Polymer nimmt entsprechend der wechselnden relativen Feuchte in der Umgebungsluft Wasserdampf auf und gibt ihn wieder ab. Die dielektrischen Eigenschaften des Polymerfilms sind von der absorbierten Wassermenge abhängig. Die Veränderung der relativen Feuchte in der Umgebungsluft führt zu einer Veränderung der Kapazität des Sensors. Die Elektronik des Messgeräts misst die Kapazität und wandelt diese in einen ablesbaren Wert für die relative Feuchte um.

Die Feuchtemesswertgeber von Vaisala, die für den Einsatz im Freien bestimmt sind, arbeiten mit dieser Technologie und liefern dabei sogar unter härtesten Bedingungen genaue und stabile Ergebnisse. Die Vaisala HUMICAP® Sensoren regenerieren sich vollständig nach einer Betauung. Für Einsatzbedingungen mit hohen Feuchten steht zur Vermeidung von Kondensation optional eine Sondenbeheizung zur Verfügung. Die Messwertgeber für den Außeneinsatz sind vielseitig montierbar und können mit einem Sonnenstrahlungsschutz, der vor direkter und reflektierter Sonneneinstrahlung schützt und eine ausgezeichnete Belüftung bietet, und einem Regenschutz geliefert werden. Weitere Informationen finden Sie hier unter (www.vaisala.com/hvac)

Empfohlene Gerätespezifikationen

- Messbereich von 0 bis 100 % rF
- Mindestgenauigkeit Feuchtemessung $\pm 3\%$ rF (vorzugsweise $\pm 2\%$ oder besser); Mindestgenauigkeit Temperaturmessung $\pm 1^\circ\text{C}$
- Der Messwertgeber muss auch unter den härtesten Bedingungen arbeiten, denen das Gebäude ausgesetzt sein kann, z. B. einem Betriebstemperaturbereich von -40 bis $+60^\circ\text{C}$
- Der Sensor muss sich nach einer Betauung vollständig regenerieren.
- Die Elektronik befindet sich in einem wetterfesten Gehäuse.

Installationshinweise

- Vermeiden Sie die Nähe von Abluftgebläsen oder Schattenbereiche, die die Messung verfälschen könnten.
- Ordnen Sie die Fühler nicht in der Nähe von Wärme- und Feuchtigkeitsquellen an.
- Vermeiden Sie Orte, an denen der Luftstrom durch Konstruktions- oder Ausrüstungsgegenstände behindert wird.
- Verwenden Sie einen Kanalmontagesatz für Lufteinlasskanäle bzw. einen Mastmontagesatz für Kühltürme oder Gebäudedächer.
- Verwenden Sie ein Lamellengehäuse zum Schutz des Sensors vor Niederschlägen und Sonneneinstrahlung.

VAISALA

Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Webseite unter www.vaisala.de oder senden Sie eine Nachricht an sales@vaisala.com

Ref. B210967DE-A ©Vaisala 2010
Das vorliegende Material ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte hierfür liegen bei Vaisala und ihren jeweiligen Partnern. Alle Rechte vorbehalten. Alle Logos und/oder Produktnamen sind Markenzeichen von Vaisala oder ihrer jeweiligen Partner. Die Reproduktion, Übertragung, Weitergabe oder Speicherung von Informationen aus den vorliegenden Unterlagen in jeglicher Form ist ohne die schriftliche Zustimmung von Vaisala verboten. Alle Spezifikationen, einschließlich der technischen, können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.