

1. Einleitung

Da es immer mal wieder Schwierigkeiten mit dem Begriff Taupunkt, Taupunktwächter und Taupunktalarm gibt, hier eine kleine Zusammenfassung. Anschließend stellen wir unsere Geräte vor, die für taupunktabhängige Regelung und Alarmierung vorgesehen sind.

2. Probleme:

Die meisten Probleme bezüglich des Taupunktes bestehen im Auftreten von Wasserschäden an Elektronik, Installation und Gebäudesubstanz.



Betauung an Rohren ist an sich nichts bedenkliches, erst wenn diese Feuchtigkeit in Mauerwerk eindringt und Schimmelbildung eintritt wird diese zum Problem. Andererseits sind elektronische Baugruppen besonders gefährdet, da durch elektrische Ströme Elektrolysereaktionen auftreten, die sehr schnell Material abtragen und zu Fehlfunktionen führen.

2.1 Kondensation

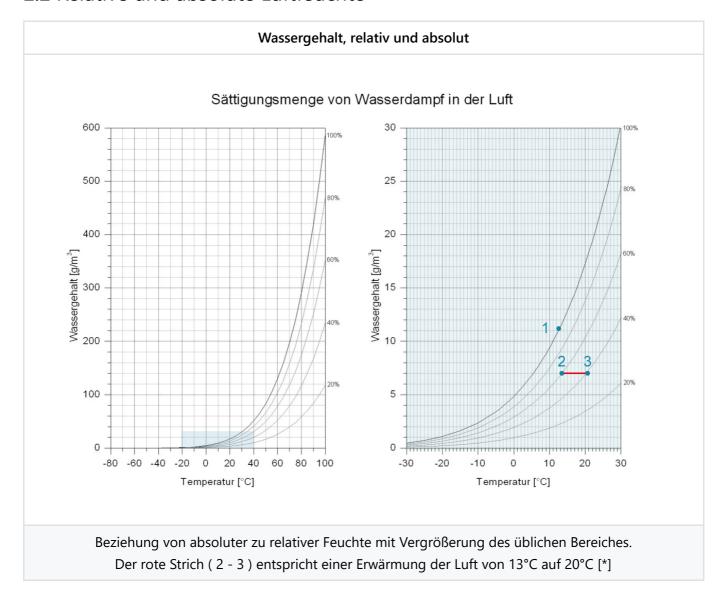
All diese Probleme stehen im Zusammenhang mit Luftfeuchtigkeit, die sich an kühlen Stellen niederschlagen kann. Wir gehen hier nicht auf Probleme mit direkter Wassereinwirkung durch Regen oder Brauchwasser ein.

Rigaer Str. 88 10247 Berlin

info@arcus-eds.de



2.2 Relative und absolute Luftfeuchte



Die absolute Luftfeuchte wird in g/m³ angegeben , gibt also an wieviel Wasser in einem Kubikmeter Luft gespeichert ist. Manchmal erfolgt die Angabe auch in g/Kg also Wasser je Kilogramm Luft.

Da es bei jeder Temperatur eine maximale lösliche Wassermenge gibt (bspw ca 11g/m³ bei 13°C und Normaldruck, Punkt 1 des Diagramms) lässt sich aus der absoluten Luftfeuchte eine relative Luftfeuchte als Relation zum Maximalwert bestimmen (7g/m³ entspricht somit 60% relativer Luftfeuchte bei 13°C, Punkt 2). Die maximal lösbare Wassermenge hängt stark von der Temperatur ab, die Menge wird mit steigender Temperatur immer höher.

Bei 20°C liegt die maximale absolute Luftfeuchte bei 17g/m³, die gleiche Luft (7g/m³ absolute Luftfeuchte, Punkt 3) hat also ein relative Feuchte von nur noch 40%.

Mit steigendem Luftdruck sinkt die maximale Aufnahmefähigkeit der Luft, die relative Luftfeuchte steigt also. Dieser Effekt wird aber meistens ignoriert, da der Luftdruck nur in engen Grenzen schwankt.

[*]: Bild: Achim Christoph / GNU Free Documentation License 1.2 / Wikimedia Commons mit Anpassungen durch Arcus-EDS



2.3 Einfluss der Temperatur

Änderungen der Lufttemperatur ändern nichts an der absoluten Feuchte, da das Wasser nirgendwo hin entweichen kann. Allerdings kann warme Luft mehr Wasser aufnehmen, mit Erwärmung der Luft sinkt also die relative Luftfeuchte.

Anders herum erhöht sich die relative Luftfeuchte bei Abkühlung der Luft. Dies führt bei stetiger Abkühlung irgendwann zu einer Luftfeuchte von 100%, also ist eine Grenze erreicht bei der das Wasser in Form von kleinen Wassertropfen abgegeben wird. Das Resultat ist Nebel oder Tau oder eine nasse Wand.

Manche Luftentfeuchter machen sich dieses Prinzip zu nutze indem sie die Luft partiell abkühlen, das Wasser kondensieren lassen und dann die (entfeuchtete) Luft wieder erwärmen.

2.4 Taupunkttemperatur

- Die Taupunkttemperatur ist eine Rechengröße.
- Die Taupunkttemperatur ist eine Eigenschaft der Luft in einem bestimmten Bereich (bspw. ein Zimmer oder Bad).
- Die Taupunkttemperatur ist die Temperatur bei der der Wassergehalt dieser Luft zu einer relativen Feuchte von 100% führt.
- An einem Gegenstand (Wand/Rohr) welcher kälter ist als die Taupunkttemperatur der umgebenden Luft wird Betauung/Kondensation einsetzen

In jedem Fall ist es zu vermeiden, dass die Temperatur eines Bauteils des Gebäudes, egal ob Kühldecke oder Wasserrohr unter die Taupunkttemperatur sinkt.

3. Lösungen:

- **Keine** Lösung ist ständiges Lüften solange nicht klar ist ob die zugeführte Luft tatsächlich eine geringere Taupunkttemperatur (also weniger Wassergehalt) als die vorhandene Raumluft hat.
- Mit einem Luftentfeuchter kann die Luftfeuchte und damit die Taupunkttemperatur verringert werden.
- Mit partiellen Heizsystemen kann ein Rohr/eine Wand über die Taupunkttemperatur angehoben werden.
- Eine Kühlleitung kann abgeschaltet werden.
- Wenn die **absolute!** Aussenfeuchte geringer als die Innenfeuchte ist, kann die Taupunkttemperatur durch Lüften abgesenkt werden.

4. Messprinzipien:

Eine direkte Messung der Absoluten Feuchte der Raumluft oder des Taupunktes selbst ist nicht möglich, dazu müsste das enthaltene Wasser komplett entfernt und gewogen werden. Es gibt Messungen mit Spiegeln die abgekühlt werden und bei Erreichen der Taupunkttemperatur beschlagen.

Rigaer Str. 88 10247 Berlin

info@arcus-eds.de



Hintergrundwissen Taupunktberechnung und Taupunktregelung

Die meisten Messungen beruhen auf der Bestimmung der relativen Feuchte und nutzen die Tatsache, dass in trockener Luft Wassermoleküle leichter abgegeben werden und sich beispielsweise ein Haar verkürzt oder eine Kapazität verringert. Moderne Sensoren nutzen leitende Kunststoffe, die je nach Sättigung mit Wassermolekülen ihren Widerstand ändern.

Die so bestimmte relative Luftfeuchte wird dann zusammen mit der gemessenen Temperatur in die absolute Luftfeuchte umgerechnet. Aus der absoluten Feuchte kann dann wiederum die Taupunkttemperatur errechnet werden.

Die Taupunkttemperatur der Luft kann dann mit der gemessenen Temperatur eines Bauteils verglichen und ein Alarm ausgegeben werden.

Eine andere Möglichkeit besteht in der Messung der relativen Feuchte direkt am Bauteil. Dazu muss der Sensor die gleiche (tiefste) Temperatur haben und der gleichen Raumluft ausgesetzt sein. In der unmittelbaren Nähe des Bauteils (Rohr/Wand) kühlt die Luft auf die Bauteiltemperatur herunter und die relative Luftfeuchte steigt. Jetzt kann bei einer Luftfeuchte von bspw. 95% ein Alarm ausgelöst werden. Viele Taupunktwächter basieren auf diesem Prinzip.

Taupunktwächter lösen aus sobald die relative Luftfeuchte unmittelbar in Nähe des Bauteils oder auf der Oberfläche einen Grenzwert (bspw 95%)übersteigt.

Die Auslösung eines Alarms bei der Überschreitung einer festen Temperaturschwelle (bspw 12°C) ist nur in Ausnahmefällen sinnvoll, bspw in Kellerräumen in denen die Temperatur nicht unter einen bestimmten Wert absinkt oder wenn die Temperatur eines Trinkwasserrohres konstant und bekannt ist.

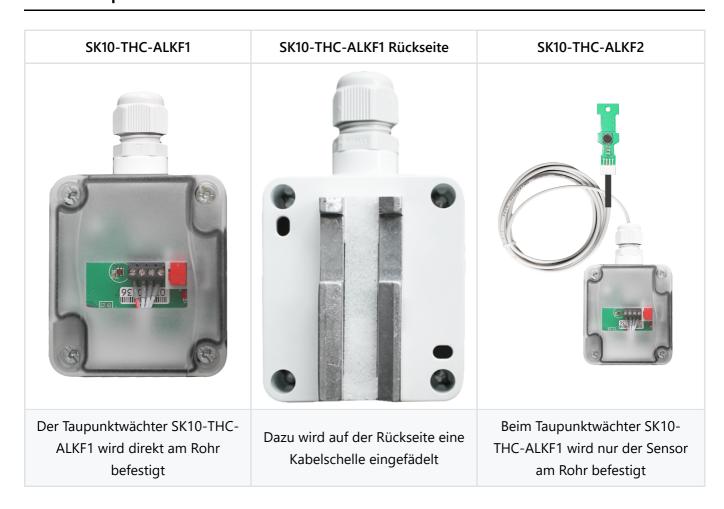
5. Zusammenfassung:

- Kondensation von Luftfeuchtigkeit an kalten Flächen ist ein bauphysikalisches Problem.
- Die Überwachung des Taupunktes kann hier genutzt werden um Bauschäden zu verhindern.
- Lüftung zur Verhinderung von Kondensationsschäden ist nur hilfreich, wenn die absolute Feuchte dadurch gesenkt wird.
- Die zu schützenden Bauteile müssen eine Temperatur oberhalb der Taupunkttemperatur haben.
- Steigende Taupunkttemperatur über einen Alarmpunkt löst einen Alarm aus, sinkende beendet ihn wieder.
- Die kälteste Stelle des zu schützenden Bauteils muss überwacht werden.



6. Unsere Geräte für die Taupunktüberwachung

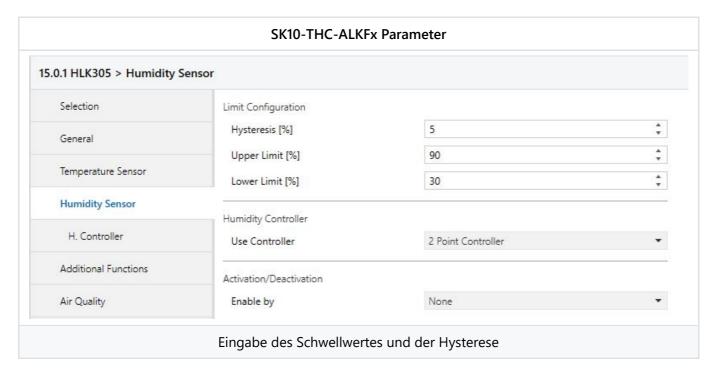
6.1 Taupunktwächter





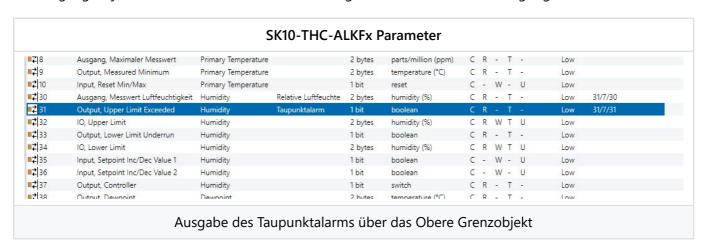
6.1.1 Parameter

Die Taupunktwächter der Serie SK10-THC-ALKFx erfassen die relative Luftfeuchte direkt am Ort der drohenden Kondensation. In den Parametern muss lediglich der Schwellwert der relativen Luftfeuchte eingetragen werden. Im engeren Sinne wird also die Taupunkttemperatur selbst gar nicht verwendet.



6.1.2 Objekt

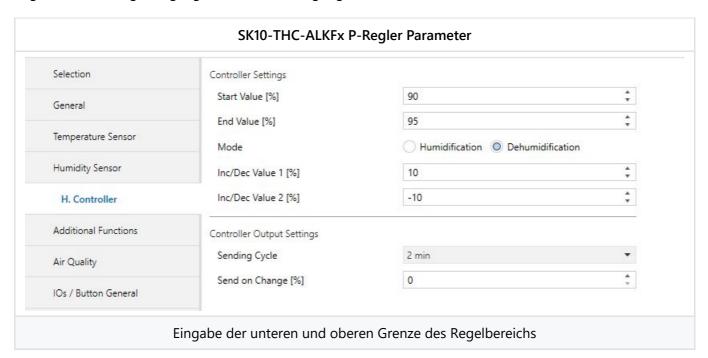
Als Ausgangsobjekt steht ein Alarm bei Überschreitung des Grenzwertes zur Verfügung.





6.1.3 Feuchteregler

Alternativ kann auch der Feuchteregler als 2-Punkt Regler oder Proporzionalregler verwendet werden. Als P-Regler steht ein Regelausgang 0..100% zur Verfügung





6.2 HLK305-TTHC Reihe

Soll eine Wand, ein Boden oder eine Decke überwacht werden so muss zum einen die Taupunkttemperatur der Raumluft erfasst werden und zum anderen die Temperatur des Bauteils gemessen werden.

Alle unsere Geräte der HLK305-Reihe besitzen Möglichkeiten der Bestimmung der Taupunkttemperatur der Luft sofern die Luftfeuchte erfasst wird.

Geräte der Serie TTFK haben zusätzlich einen Anschluss für einen zweiten Temperatursensor. Damit eignen sich die Geräte dieser Serie direkt als Taupunktregler.

Raumfühler



Die Temperaturregler sind auch mit CO2 Sensoren erhältlich, die Serie SK30 ist zusätzlich mit Tastern oder Reglern lieferbar.

Um die Taupunktregelung zu nutzen muss die ermittelte Taupunkttemperatur als Führungsgröße für den zweiten Temperaturregler verbunden werden.

Die Raumtemberaturregler sind so zu montieren, dass sie die Raumluft repräsentativ erfassen. Die Montage direkt am Lufteintritt einer Lüftungsanlage wird zu fehlerhaften Messungen führen.



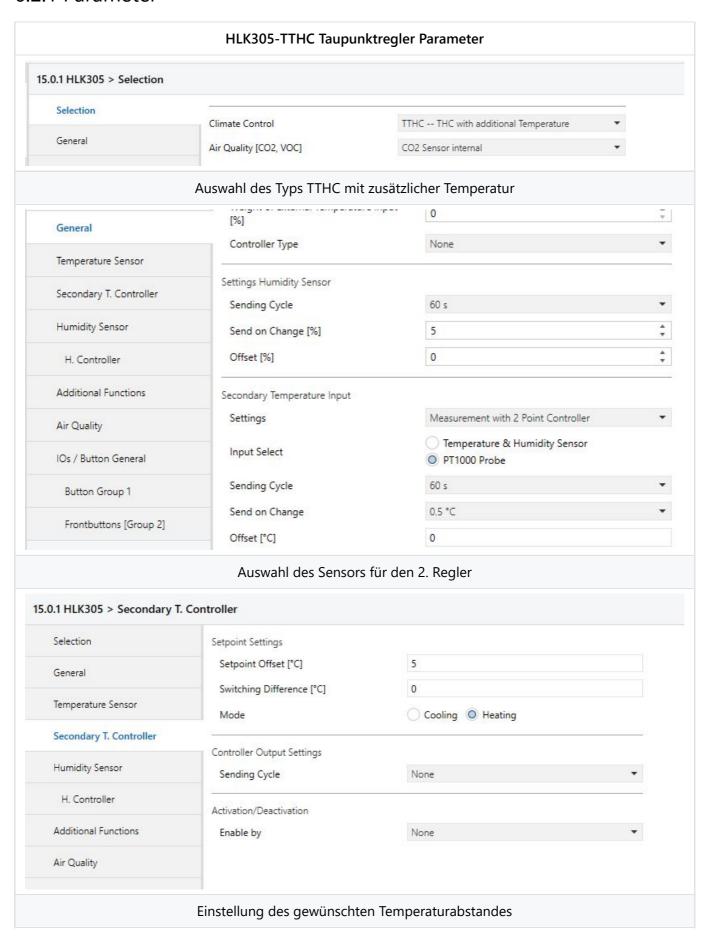
Kanalfühler



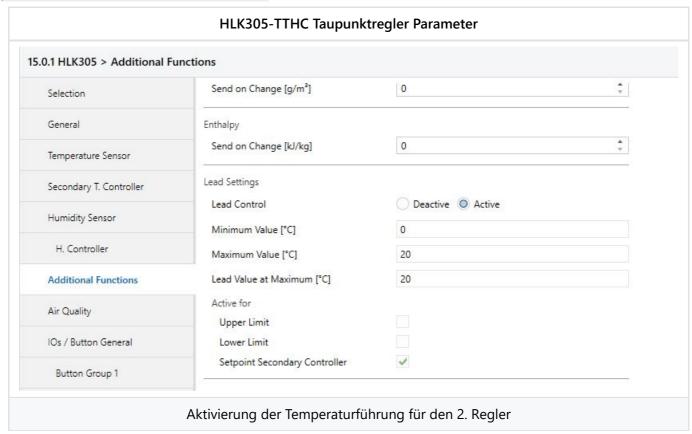
Wenn eine zentrale Abluftabsaugung existiert kann ein Kanalfühler zur Bestimmung der Taupunkttemperatur der Abluft verwendet werden. Damit wird auch die Taupunkttemperatur der Raumluft erfasst und die Taupunktregelung kann mit dem sekundären Temperaturfühler erfolgen. Die Bestimmung der Taupunkttemperatur ist hier am genauesten und kein sichtbarer zusätzlicher Sensor wird benötigt. Auch die Kanalfühler sind zusätzlich mit CO2 Sensoren erhältlich.



6.2.1 Parameter







6.2.2 Objekte



Rigaer Str. 88 10247 Berlin

info@arcus-eds.de



7. Impressum

Herausgeber: Arcus-EDS GmbH, Rigaer Str. 88, 10247 Berlin Verantwortlich für den Inhalt: Hjalmar Hevers, Sascha Bergmann Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Arcus-EDS GmbH gestattet. Alle Angaben ohne Gewähr, technische Änderungen und Preisänderungen vorbehalten.

Haftung

Die Auswahl der Geräte und die Feststellung der Eignung der Geräte für einen bestimmten Verwendungszweck liegen allein in der Zuständigkeit des Käufers. Für diese wird keine Haftung oder Gewährleistung übernommen. Die Angaben in den Katalogen und Datenblättern stellen keine Zusicherung spezieller Eigenschaften dar, sondern ergeben sich aus Erfahrungswerten und Messungen. Haftung für Schäden, die durch fehlerhafte Bedienung/Projektierung oder Fehlfunktionen der Geräte entstehen, ist ausgeschlossen. Vielmehr hat der Betreiber/Projektierter sicher zu stellen, dass Fehlbedienungen, Fehlprojektierungen und Fehlfunktionen keine weiterführenden Schäden verursachen können.



Arcus-EDS Gmbh Rigaer Str. 88 10247 Berlin