



White Paper  
Klimadecken und Taupunkt –  
Kühle Köpfe auch bei hoher Luftfeuchtigkeit

White Paper

# Klimadecken und Taupunkt – Kühle Köpfe auch bei hoher Luftfeuchtigkeit

Kühldecken gehören in modernen Bürogebäuden zur Standardausstattung. Durch ihre grosse Fläche und die Energieaufnahme per Wärmestrahlung sorgen sie bereits bei relativ hohen Wasser-Vorlauftemperaturen für sehr hohen Raumkomfort.

Wie bei allen Oberflächen, die relativ zum umgebenden Raum kälter sind, ergibt sich bei Klimadecken die Frage nach der Taupunktkontrolle. Kondensation – welche zu Schäden sowohl an der Decke wie auch dem Büro-Mobiliar führen kann – ist durch verschiedene technische Massnahmen praktisch ausgeschlossen und kommt nur sehr selten vor.

Die Zuluft ins Gebäude zu entfeuchten, wird aus energetischen Gründen meist nicht mehr gemacht. Installiert werden Taupunktwärter, die die Feuchtigkeit in den Gebäudezonen überwachen.

Leider sind Taupunktwärter allerdings häufig so eingestellt, dass sie die Klimadecke im Zweifelsfall einfach ausschalten, wodurch sie gerade im Bedarfsfall – heissen, schwülen Sommertagen – nicht kühlt.

Hierzu gibt es Alternativen, die in diesem White Paper aufgeführt werden.

Das White Paper nimmt Stellung zu folgenden Fragen:

- Luftfeuchtigkeit – eine kurze Übersicht
- Taupunktwärter in Kombination mit Kühldecken
- Wie könnte eine Decke auch bei hoher Luftfeuchtigkeit weiter kühlen

Verfasser:



Thomas Burger, R&D-Manager, Barcol-Air Group AG, by Swegon

**Inhalt**

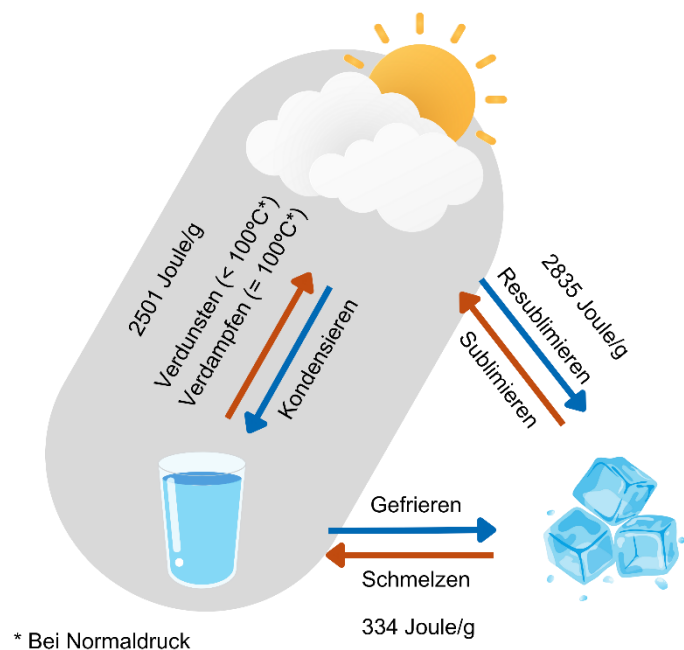
Raumluftfeuchtigkeit – eine kurze Übersicht ..... 4  
Taupunktwächter in Kombination mit Kühldecken ..... 6  
Wie kann eine Kühldecke auch bei hoher Luftfeuchtigkeit betrieben werden? ..... 8  
Fazit..... 9

## Raumluftfeuchtigkeit – eine kurze Übersicht

Bei unterschiedlichsten Vorgängen verdunstet Wasser: Von der Transpiration von Pflanzen über die Atmung der Tiere, aber natürlich auch Wasserflächen – bereits bei Temperaturen weit unter dem Siedepunkt – nehmen ständig Wasser auf oder geben es ab.

Gemeinsam ist all diesen Vorgängen, dass bei der Verdunstung Energie von der Umgebung auf das Wassermolekül übertragen werden muss. Nur so hat es genügend Energie, dem losen «Gitter» im flüssigen Wasser zu entkommen. Gleichsam muss beim umgekehrten Vorgang, der Kondensation, dieselbe Menge Energie abgegeben werden.

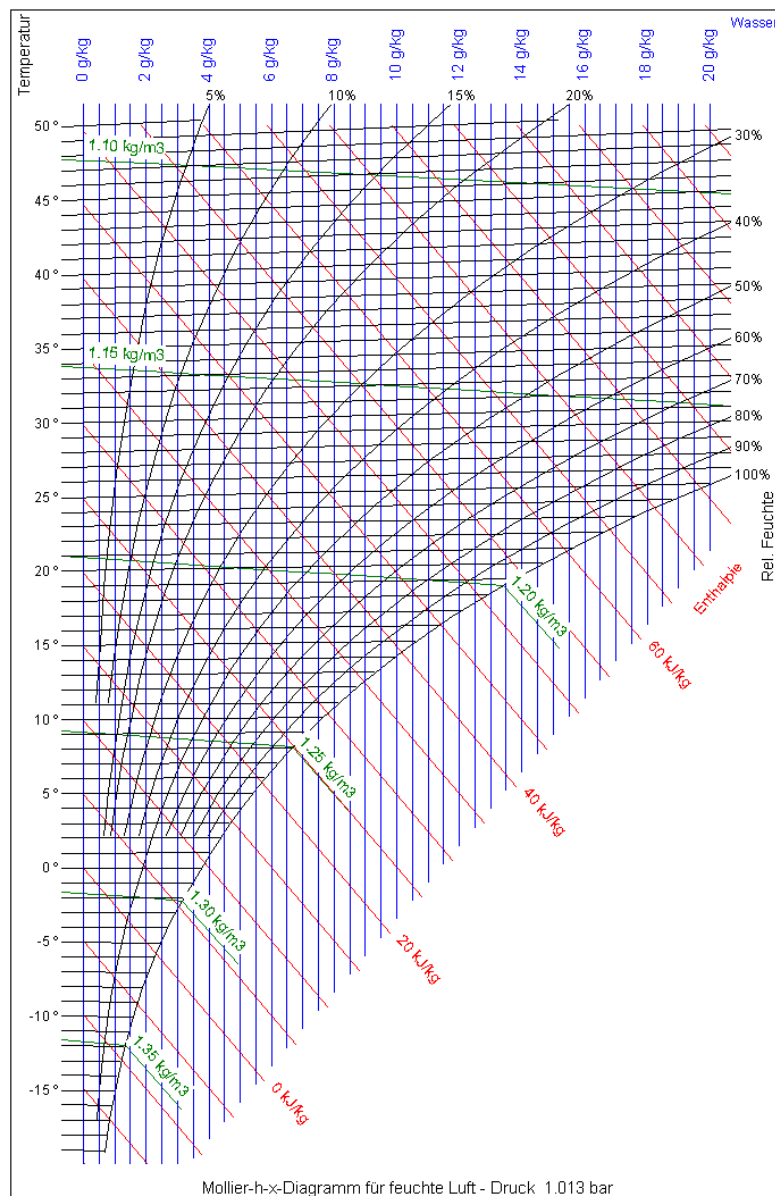
Diese Energiemengen sind riesig: Das Erwärmen eines kg Wassers um 1 K braucht gerade einmal 4'187 J – das Verdunsten eines kg dagegen 2'500'000 J – das 500-fache! Genau WEIL die Verbindung zwischen den Wassermolekülen so stark ist.



In der Luft um uns ist also immer eine gewisse Wassermenge vorhanden. Die „Löslichkeit“ von Wasser in der Luft ist aber unter Anderem davon abhängig, wie warm sie ist (ganz ähnlich wie sich auch Kochsalz in warmem Wasser besser löst).

Für die Frage, ob Wasser in einem bestimmten Fall kondensiert oder nicht, ist also nicht die absolute Wassermenge (in g Wasser pro kg Luft), sondern die relative Feuchtigkeit des gelösten Wassers in % der maximalen Löslichkeit bei einer bestimmten Temperatur (bzw. zwei; der der Luft und der der Oberfläche) entscheidend.

Die genauen Zahlen dieser Zusammenhänge können im, von Herrn Mollier 1923 entwickelten, h, x-Diagramm nachgelesen werden. Im Folgenden soll es jedoch eher um eine qualitative Betrachtung gehen.



## Taupunktwärter in Kombination mit Kühldecken

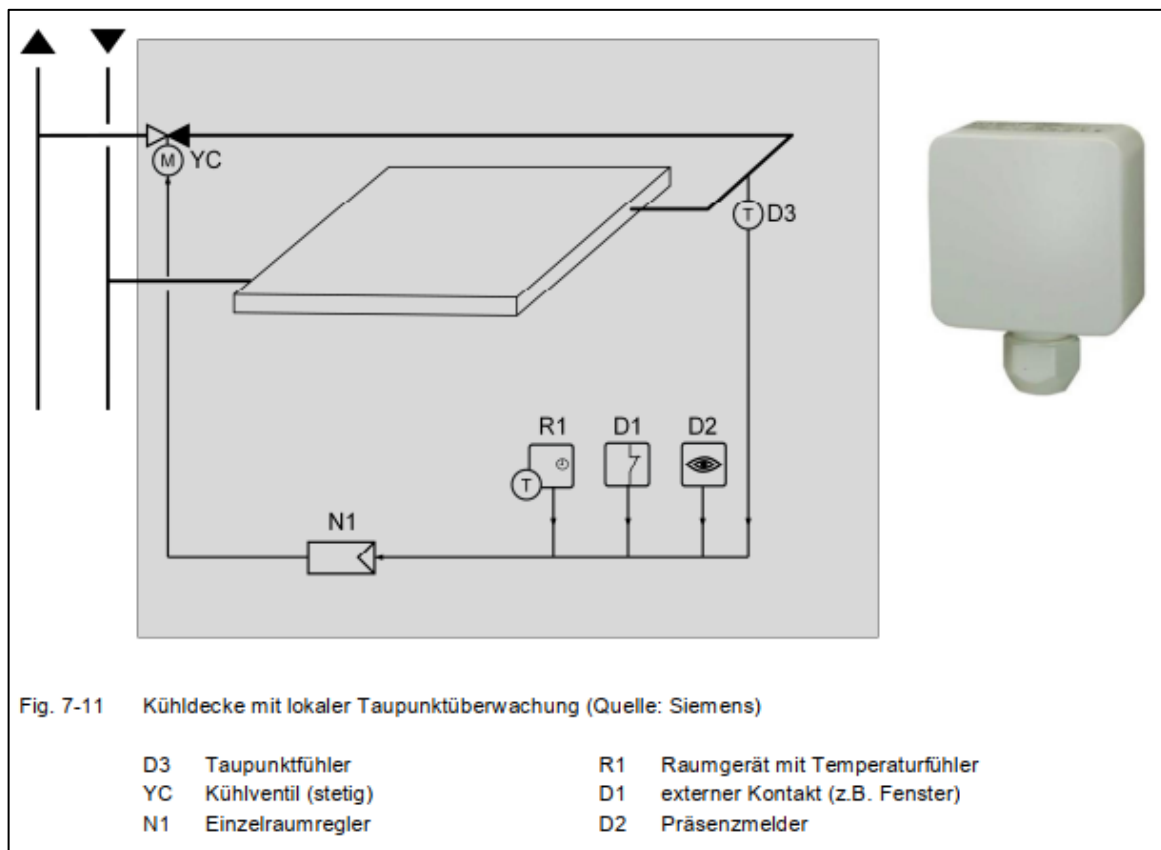
Es ist offensichtlich, dass für die sachgemäße Funktion einer Kühldecke diese kälter als der zu kühlende Raum sein muss. Wie zuvor beschrieben, enthält die Luft im Raum eine gewisse Wassermenge.

Beträgt die Lufttemperatur 25°C, lassen sich z.B. 20 g Wasser pro kg Luft darin lösen. Beträgt die Temperatur der kältesten Deckenplatte 16°C, so lassen sich in der kalten Luft direkt an der Platte aber nur noch 12 g/kg lösen – der Rest kondensiert an den relativ zum Raum kalten Leitungen.



Aus verschiedenen Gründen geschieht dies in Räumen mit Kühldecken nicht die ganze Zeit:

- Natürlich beträgt die relative Luftfeuchtigkeit im Normalfall nicht 100 % sondern eher um die 40 – 60 %. Somit sind in „normal feuchter“ Raumluft nur um die 8-12g/kg Wasser gelöst – also weniger als der Taupunkt der Leitungen bei z.B. 16°C. Insbesondere könnte die Zuluft in das Gebäude im Monobloc entfeuchtet werden. Aus energetischen Gründen (die Entfeuchtung braucht viel Energie – siehe oben) wird dies jedoch immer seltener bewilligt.
- Nur schon aus Energiegründen wird versucht, die Vorlauftemperatur von Decken so hoch wie möglich auszuliegen. In den letzten Jahren sind hier bedeutende Erfolge erzielt worden. Umso höher die Wasser-Vorlauftemperatur, umso geringer die Häufigkeit von zu hoher relativer Luftfeuchtigkeit. Mehr dazu finden Sie in unserem White Paper „Erhöhung der Kaltwasser-Vorlauftemperatur – Energieeffizient kühlen“.
- Im Raum ist ein Taupunktwärter installiert, der die Kühldecke (via den lokalen Stellantrieb) abschaltet, sobald die relative Feuchtigkeit in der Raumluft in die Nähe des Taupunkts der Kühldecke kommt



Taupunktwärter werden dabei so ausgeführt, dass sie «Energie los schliessen», also bei fehlendem Strom die Decke immer ausschalten.

## Wie kann eine Kühldecke auch bei hoher Luftfeuchtigkeit betrieben werden?

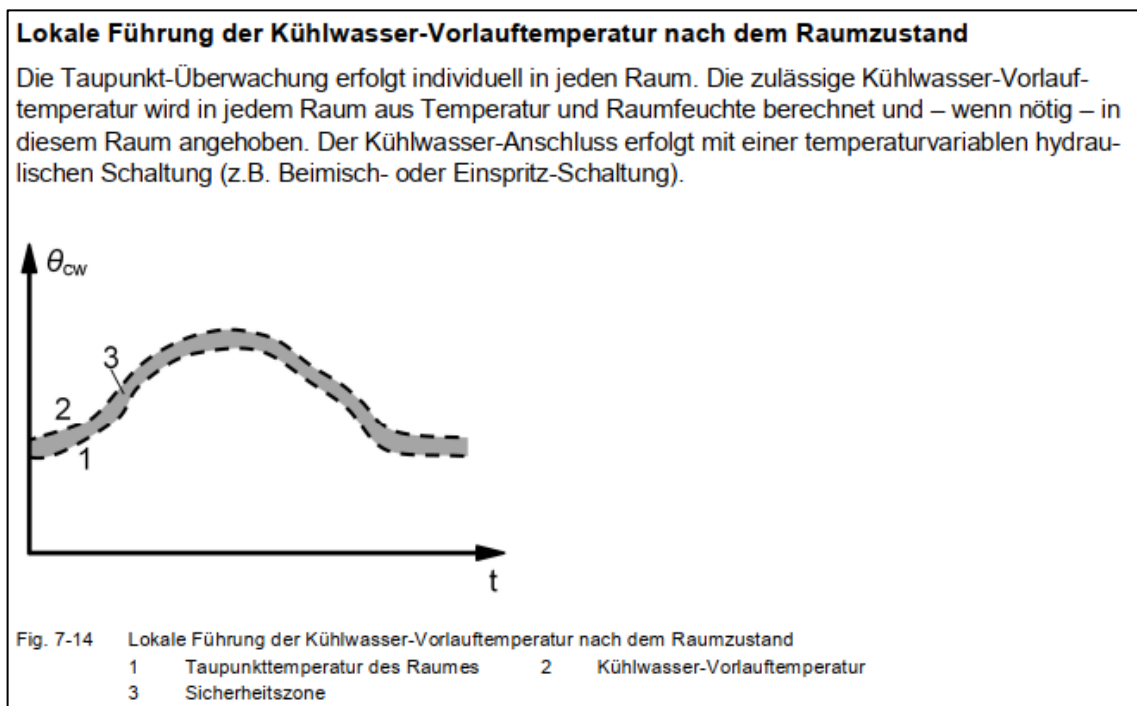
Taupunktwächter schalten eine Kühldecke also einfach aus, sobald die Luftfeuchtigkeit sich dem Taupunkt der Vorlauf-temperatur nähert. Da wir praktisch nie Kondensat an Kühldecken sehen, funktioniert dies sehr gut.

Schade ist jedoch, dass die Kühldecke genau an den Tagen, an denen wir sie am meisten brauchen - schwülen Sommer-nachmittagen ab 15:00 – nicht läuft.

Um dem vorzubeugen, gibt es einen einfachen Trick – der auch gar nicht selten angewendet wird: Sobald sich die Feuchtigkeit in der Luft dem Taupunkt der Decke nähert, wird die Vorlauf-temperatur (normalerweise zentral, für das ganze Gebäude) nach oben gefahren. Dadurch bewegt sie sich weiter weg vom Taupunkt.

So schreibt z.B. das Universitätsspital Zürich in ihrer «Richtlinie Kälteverteilung 2023»:

- «Um die Kondensationsgefahr auszuschliessen, muss die Vorlauf-temperatur über dem jeweiligen Raumtau-punkt liegen. Des Weiteren muss das Regelventil bei geöffneten Fenstern sowie Radiatorventilen schliessen (z.B. Verriegelung durch Fensterkontakt). Die PKW-Rücklauf-temperatur ist so hoch wie möglich auszulegen.
- Es ist die **Vorlauf-temperatur in Abhängigkeit der Raumfeuchtigkeit und dem daraus resultierenden Tau-punkt zu schieben**. Dadurch kann die Kühldecke, trotz geringer Leistungseinbusse, durch die Schiebung der Vorlauf-temperatur ohne Unterbruch weiterbetrieben werden.»



Quelle: Siemens

Auf diese Weise wird nicht nur die Kondenswasserbildung vermieden, auch die Kühldecke funktioniert weiter – wenn auch bei reduzierter Leistung.



## Meine Kühldecke stellt bei hoher Luftfeuchtigkeit ab – was kann ich tun?

Leider sind es genau die heißen Spätsommertage, ca. ab 15:00, welche auch besonders feucht sind. Hier kann es dazu kommen, dass die Kühldecke sich ausschaltet.

Genau für diese Fälle eine Vorlauftemperaturschiebung einzuplanen, sollte durch den Fachplaner geplant und bereits während der Bauphase durch den MSR-Techniker durchgeführt werden.

Sollte dies während der Bauphase vergessen worden sein, kann ein MSR-Techniker helfen. Sie wissen, wie man die Vorlauftemperaturschiebung hinterlegen kann.

Auf keinen Fall sollten Sie den Taupunktwärter manuell übersteuern. Damit riskieren Sie nicht nur Schäden an der Decke und dem Mobiliar, auch die Garantie wird dadurch gelöscht.

Ebenfalls bringt eine manuelle Reduktion der Vorlauftemperatur nichts – dadurch wird der Taupunkt nur noch weiter unterschritten.

## Fazit

Eine Decke kondenswasserfrei zu halten ist nicht schwer – neben Taupunktwächtern hilft die immer höhere Leistungsfähigkeit von Klimadecken und dadurch die höhere Wasservorlauftemperatur.

Die Kunst besteht darin, in den seltenen Fällen, in denen sich die Wassermenge der Luft dem Taupunkt des Vorlaufs nähert, diesen nicht einfach abzuschalten, sondern die Vorlauftemperatur zu erhöhen.

Dies sollte durch Fachplaner und MSR-Techniker geplant und ausgeführt werden. Damit wir auch an schwülen Sommertagen einen kühlen Kopf bewahren

**Haben Sie Fragen? Kontaktieren Sie uns.** Unsere Spezialistinnen und Spezialisten stehen Ihnen gerne zur Verfügung.

Schweiz



**Barcol-Air Group AG**

Wiesenstrasse 5  
8603 Schwerzenbach  
T +41 58 219 40 00  
F +41 58 218 40 01  
info@barcolair.com

**Barcol-Air AG**

Wiesenstrasse 5  
8603 Schwerzenbach  
T +41 58 219 40 00  
F +41 58 218 40 01  
info@barcolair.com

**Barcol-Air AG**

Via Bagutti 14  
6900 Lugano  
T +41 58 219 45 00  
F +41 58 219 45 01  
ticino@bacolair.com

Deutschland

**Swegon Klimadecken GmbH**

Schwarzwaldstrasse 2  
64646 Heppenheim  
T: +49 6252 7907-0  
F: +49 6252 7907-31  
klimadecken@swegon.de  
swegon.de/klimadecken

Frankreich

**Barcol-Air France SAS**

Parc Saint Christophe  
10, avenue de l'Entreprise  
95861 Cergy-Pontoise Cedex  
T +33 134 24 35 26  
F +33 134 24 35 21  
france@barcolair.com

Italien

**Barcol-Air Italia S.r.l.**

Via Leone XIII n. 14  
20145 Milano  
T +41 58 219 45 40  
F +41 58 219 45 01  
italia@barcolair.com

**barcolair.com**

kompetent, umfassend, flexibel, effizient