

Energetisch optimierte RLT

Anlage für direkte freie und adiabate Kühlung

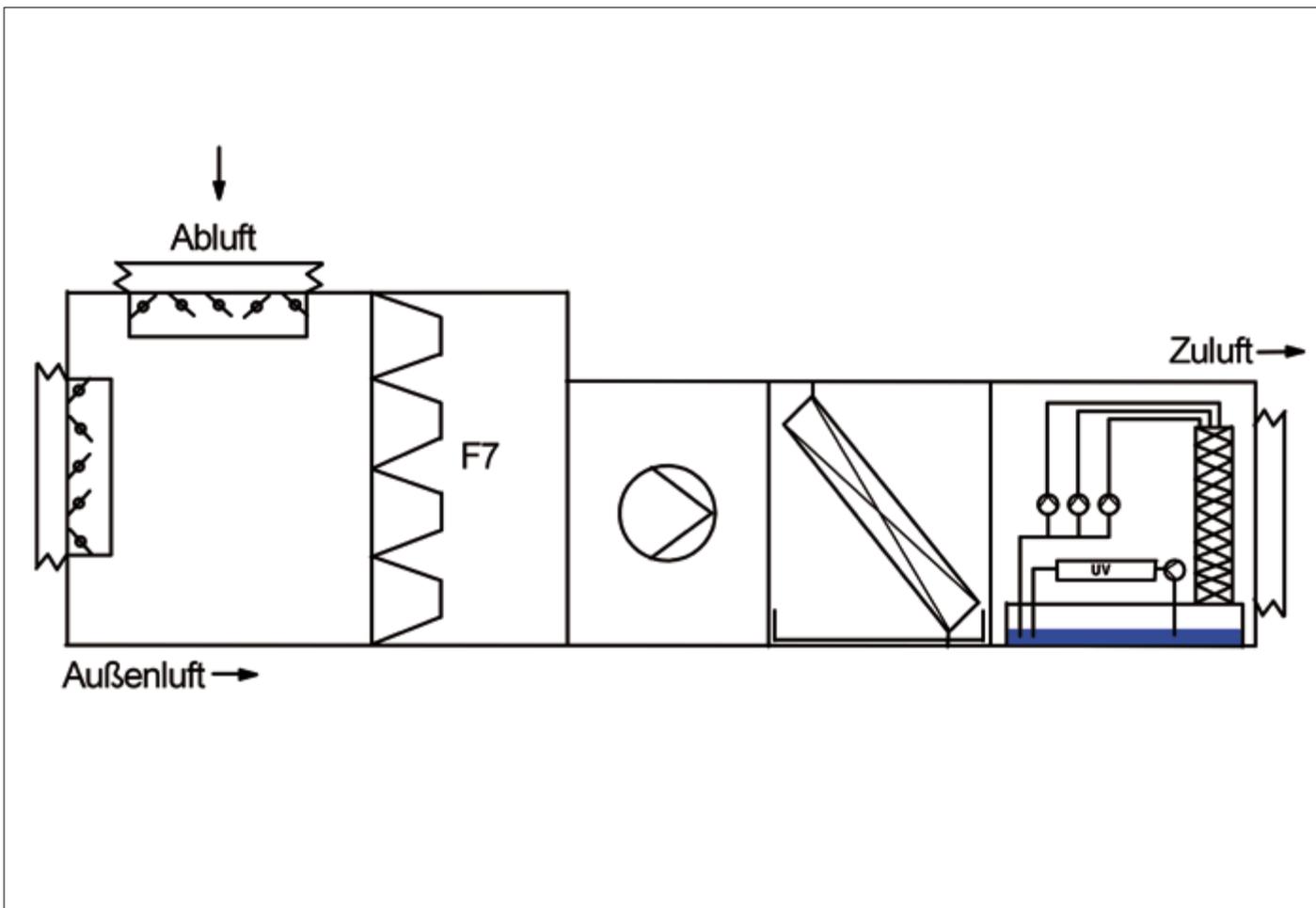


Abb. 1 Aufbau eines RLT – Gerätes

Im Rahmen der Sanierung und Erweiterung eines Serverraumes musste die Luftmenge, Kühlleistung und Befeuchtungsleistung den neuen Anforderungen angepasst werden. Entgegen der bisherigen Kühlung des Serverraumes wurde das Konzept der direkten freien Kühlung in Kombination mit einer adiabaten Befeuchtung WMS von DriSteam realisiert. Die sich aus dieser Anlagenkonzeption ergebenden Toleranzen im Temperatur- und Feuchtebereich stellen laut Herstellerangaben für die vor Ort installierten Server kein Problem dar.

Auch auf Grund erhöhter thermischer Lasten wurde die neue RLT – Anlage so geplant, dass ganzjährig die Zuluft mit einer Temperatur von ca. 16°C in den Zwischenboden eingebracht wird. Die Temperatur am Ausgang der Zuluftaufbereitung beträgt min. 15°C. Das geringe Δt von 1K ergibt sich aus dem Transmissionswärmeverlust über den Zuluftkanal. Der bisherige Serverraum wurde so umgebaut, dass sich dieser jetzt als Maschinenraum mit integrierter RLT – Anlage und Filterwand nutzen lässt, woraus sich auch der Vorteil einer kurzen Kanalstrecke mit geringem luftseitigem Druckverlust ergibt.

Der Altbestand

Die bisherige Umluftkühlanlage mit externer Raumbefeuchtung war so geregelt, dass die Luftbefeuchtungsanlage auch während des Kühlbetriebes in Betrieb war. Auf Grund der relativ niedrigen Verdampfungstemperatur war die Entfeuchtungsleistung der Klimageräte relativ hoch, so dass ein erheblicher Anteil der Gesamtkühlleistung für den latenten Bereich benötigt wurde, was aus energetischer Sicht unsinnig ist.

Direkte freie Kühlung mit WMS Kontaktbefeuchter

Der Aufbau eines RLT – Gerätes ist aus Abb. 1 ersichtlich. Zur Reduzierung des luftseitigen Druckverlustes wurde für die F7 – Filterung ein größeres Gerätebauteil mit entsprechender Mischkammer vorgesehen. Auf eine zweite Filterstufe konnte verzichtet werden, dafür die Luftförderung ein Radialventilator mit freilaufendem Rad, rückwärts gekrümmten Schaufeln und EC Motor zum Einsatz kam, der mittels Drucksensor und Frequenzumformer auf einen konstanten Volumenstrom geregelt wird.

Die Durchtrittsgeschwindigkeit im freien Querschnitt des RLT – Gerätes beträgt 1,3 m/s. Der Kühler ist, auch zur Reduzierung

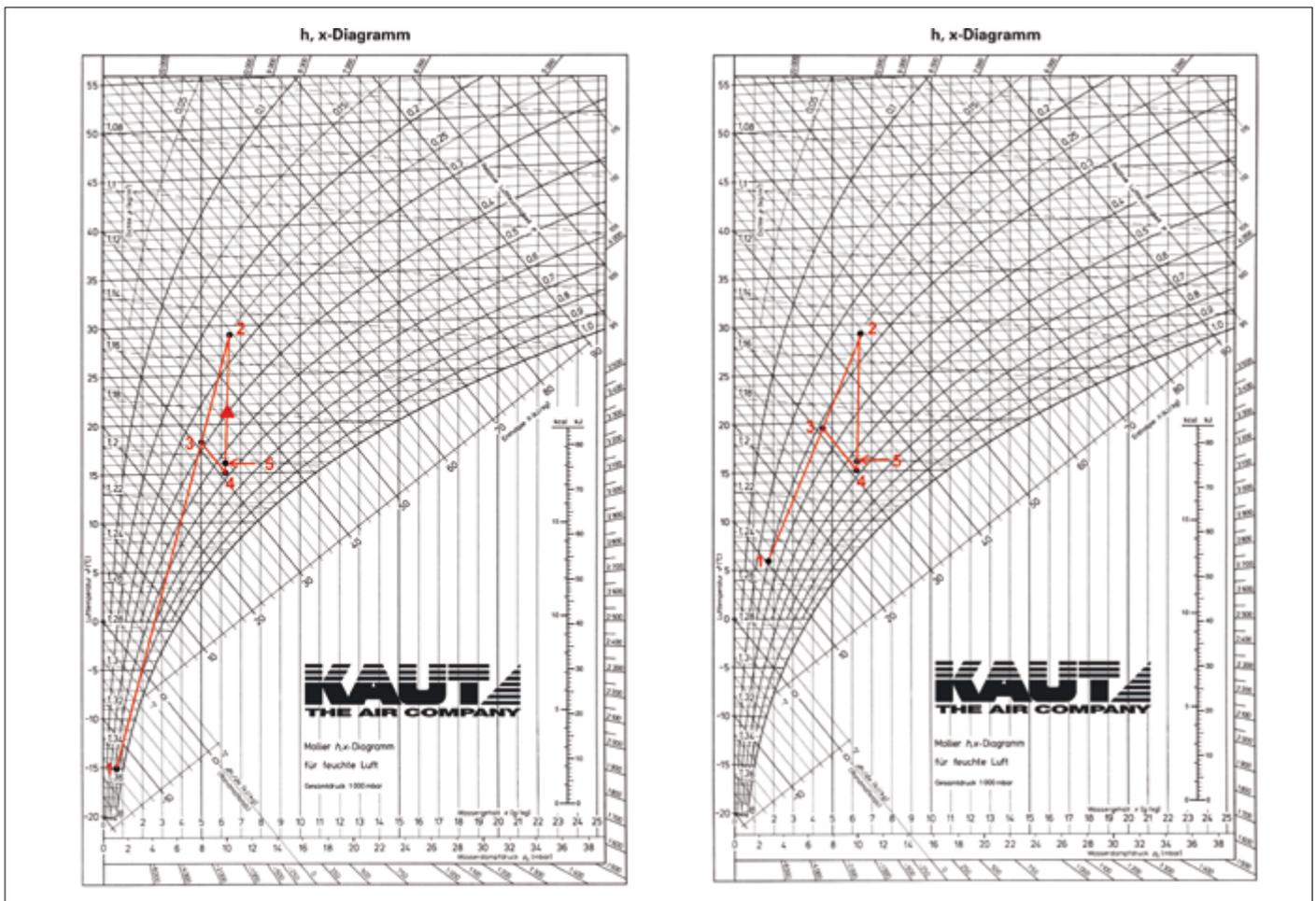


Abb. 2 und 3: h, x – Diagramm

des Druckverlustes, diagonal eingebaut. Tropfenabscheider für den Kontaktbefeuchter WMS und den Kühler sind auf Grund der niedrigen Luftgeschwindigkeit nicht erforderlich. Erwärmt wird die Zuluft auf den erforderlichen Sollzustand durch Beimischung der warmen Abluft zur Außenluft, wodurch ein zusätzlicher Erwärmer entfällt. Der Überdruck im Raum wird durch einen Drucksensor erfasst und einem Regler mit Frequenzumformer zugeführt, der auf den Fortluftventilator wirkt. In Abhängigkeit des eingestellten Sollwertes wird der gewünschte Überdruck im Raum aufrechterhalten.

Temperatur- und Feuchteregelung

Für die Feuchte- und Temperaturregelung ist im Zuluftkanal ein Kombifühler als Istwertgeber integriert. Der Temperaturtransmitter erfasst den Istwert, der mit dem eingestellten Sollwert des PI – Reglers 16°C permanent verglichen wird. In Abhängigkeit von Soll- und Istwert werden die Mischklappen des RLT – Gerätes verstellt, bis das der Temperatursollwert im Zuluftkanal erreicht ist.

Im Entfeuchtungs- und Kühlmodus ist der Wirksinn für die Jalousieklappen umgekehrt, sodass die Luft im Umluftbetrieb

gekühlt und entfeuchtet wird. Die Feuchteregelung erfolgt über das Wertepaar Temperatur und rel. Feuchte, woraus die absolute Feuchte resultiert. Die Absolutfeuchteregelung wird auf den Sollwert ca. 6,2 g/kg trockene Luft eingestellt. In Abhängigkeit der Differenz zwischen eingestelltem Sollwert und Istwert, wirkt der PI – Regler auf die Leistungsregelung des Kontaktbefeuchters WMS.

Erläuterungen zu den h, x – Diagrammen

- 1) Außenluft
- 2) Abluft
- 3) Mischluft
- 4) Temperatur und Feuchte nach WMS
- 5) Zulufttemperatur und Zuluftfeuchte vor Eintritt in den Zwischenboden

Aus beiden h, x – Diagrammen Abb. 2 und Abb. 3 ist zu ersehen, dass die adiabate Befeuchtung bzw. Kühlung parallel zu den Isenthalpen verläuft, beispielsweise annähernd 30 kJ/kg. Auch bei höheren Außentemperaturen und geringer rel. Feuchte ist ein Betrieb mit freier Kühlung und adiabater Befeuchtung noch möglich. Entscheidend hierfür ist, dass die

Energetisch optimierte RLT

Anlage für direkte freie und adiabate Kühlung

Enthalpie der Außenluft kleiner ist als die annähernd eingezeichneten 30 kJ/kg. Der prozentuale Außenluftanteil zum Abluftanteil ist immer abhängig von dessen Temperatur, vorausgesetzt, dass die inneren Lasten und der Volumenstrom gleich bleiben.

Die Leistungsregelung des WMS Kontaktbefeuchters

In Abhängigkeit des Signalausgangs z.B. 0...10VDC wird die Leistung des Kontaktbefeuchters geregelt. Das Analogsignal wird in max. 7 Stufen umgesetzt, sodass die Leistung optimal dem Sollwert angepasst wird. Für Nachrüstungen in bestehende RLT – Anlagen kann auch die integrierte PID Regelung Vapor – Logic genutzt werden. Ein direkter Anschluss von zwei Feuchtetransmittern ist möglich. Zusätzlich sind vor und nach den Verdunstungskörpern, in Abhängigkeit der Leistungsgruppen, Temperaturtransmitter zur Überwachung des Gerätewirkungsgrades installiert.

Mittels LAN – Schnittstelle ist eine direkte Einbindung in ein Netzwerk möglich. Alle relevanten Daten können über die Maske mittels Webbrowser geändert und ausgelesen werden. Schnittstellen für Modbus und BACnet sowie potentialfreie Kontakte sind standardmäßig vorhanden.

Das Hygienekonzept

Ein wichtiger Bestandteil der Vapor – Logic ist die Hygienesteuerung mit UV – Reaktor und automatischer Absalzeinheit. Für die Hygienesteuerung des WMS ist eine separate Pumpe in der Wanne integriert, die ausschließlich das Wasser über einen UV – Reaktor zur Entkeimung im Kreislauf führt. Das Wasser zirkuliert permanent. In Abhängigkeit des elektrischen Leitwerts des Wassers und der Verdunstungsmenge wird der Zyklus für die Mineralsalzkonzentration des Wassers errechnet.

Für den Betreiber der neuinstallierten Anlage ergeben sich folgende Vorteile:

- Niedrige Betriebskosten durch Nutzung der freien Kühlung und Abwärme der Server in Kombination mit dem adiabaten Kontaktbefeuchtungssystem WMS.
- Hygienische Betriebsweise des Kontaktbefeuchters WMS durch Einsatz der Vapor – Logic mit UV – Reaktor und Hygienekonzept.
- Zeitgleiche Kühlung und Befeuchtung der Luft, ohne dass die zusätzliche Energie für die latente Kühlleistung (Entfeuchtung) erbracht werden müsste, wie z.B. bei dem Altbestand (s. o.) der Umluftkühler mit externer Direktraumbefeuchtung.



Abb. 4 WMS Kontaktbefeuchter von DriSteem