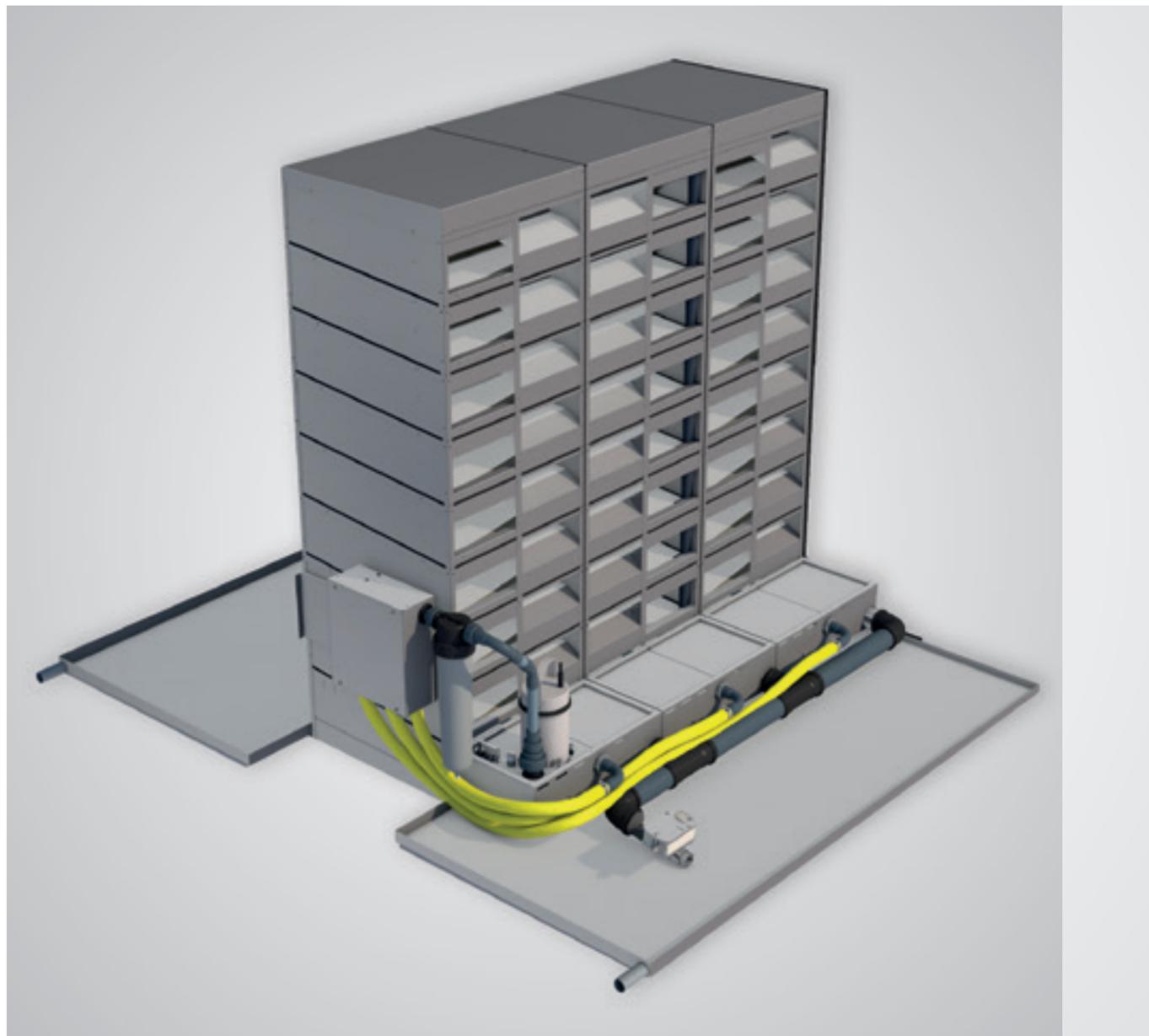


KA₂O – DAS REGENERATIVE UND MODULARE KÜHLSYSTEM

Kampmanns Ka₂O-Technologie reizt das Potenzial der indirekten Verdunstungskühlung aus



Die Ka₂O-Technologie wird gefördert durch das EU-Programm ECO Innovation.



Co-funded by the Eco-innovation Initiative of the European Union

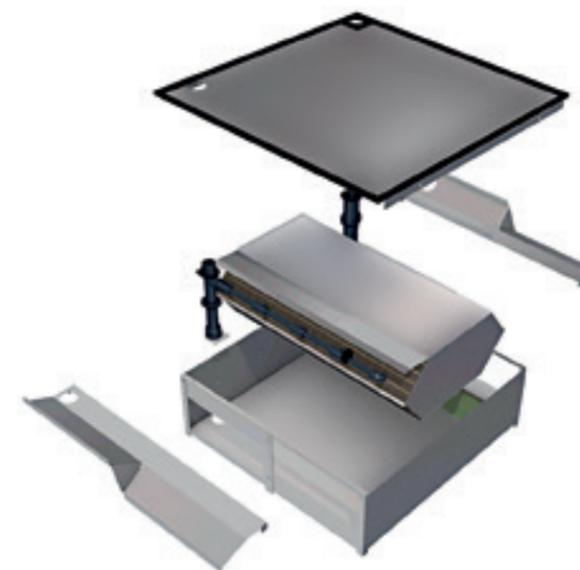
Die indirekte Verdunstungskühlung wird verstärkt in Raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) eingesetzt. Sie stellt eine kostengünstige und umweltfreundliche Technik zur Kühlung von Gebäuden dar. Die herkömmliche Ausführung ist der Einsatz von Waben-, respektive Kontaktbefeuchtern. Hier ist die Anwendung jedoch an bestimmte Umstände gebunden. Sie ist stark vom Wirkungsgrad der Kälteübertragung und somit von der Außentemperatur abhängig. Wird als Wärme-, beziehungsweise Kälterückgewinnungssystem ein Gegenstromwärmetauscher eingesetzt, ist dieser in der Größe beschränkt. Kampmann löst diese Problemstellung unkonventionell mit einer Neuentwicklung, die sich von allen bisher am Markt bestehenden Systemen grundlegend unterscheidet. Ka₂O arbeitet modular.

Die indirekte Verdunstungskühlung hat die Natur zum Vorbild. Wir Menschen schwitzen, wenn die Körpertemperatur steigt, sei es beim Sport oder an einem warmen Sommertag. Der Vorgang der Verdunstung der Feuchtigkeit auf der Haut entzieht dem Körper Wärme. Dabei kommt das „Kältemittel“ – also der Schweiß – nicht mit dem zu kühlenden Medium, nämlich dem unter der Hautoberfläche zirkulierenden Blut, in Berührung. Die Kühlung ist indirekt.

In RLT-Anlagen wird dieses Prinzip für gewöhnlich so umgesetzt: Der Befeuchter wird in die Abluft integriert, und die abgekühlte Luft wird im Wärmetauscher indirekt auf die Zuluft übertragen. Dieses System bringt allerdings auch Nachteile mit sich. So entsteht ein Druckverlust von bis zu 150 Pascal, wenn die Luft durch den Befeuchter geführt wird. Zudem ist die Leistung der Verdunstungskühlung über einen Wabenbefeuchter von mehreren Faktoren abhängig:

- ▶ Relative Feuchte der Abluft
- ▶ Thermischer Änderungsgrad der WRG
- ▶ Außentemperatur

Die relative Feuchte der Abluft kann in der Regel nicht beeinflusst werden. Der Wärmerückgewinnungsgrad und der Einfluss der Außentemperatur sehr wohl: durch Auswahl geeigneter Anlagenkomponenten des RLT-Gerätes. Die Ka₂O-Technologie von Kampmann verbindet viele Vorteile der regenerativen Kühlung in einem System: ▶



ÜBRIGENS:

Die neue, revolutionäre Ka₂O-Technologie wird auch auf der ISH in Frankfurt vorgestellt.

1 MODULARER AUFBAU IM GEGENSTROMPRINZIP

Hohe thermische Änderungsgrade bei vollständiger Trennung der Luftwege werden in RLT-Anlagen derzeit mit Gegenstromwärmetauschern erreicht. Diese sind aufgrund der Bauweise jedoch nur begrenzt einsetzbar. Je größer die Luftmenge und somit die Wärmetauscherflächen werden, desto höher der ineffiziente Kreuzstromanteil für die Anströmung. Was im Umkehrschluss bedeutet: Je größer der Tauscher, desto kleiner die Gegenstromstrecke. Kampmann ebenso naheliegende, wie einzigartige Ableitung hieraus ist: ein modularer Aufbau aus kompakten, stapelbaren Wärmetauschern mit jeweils maximal hoher Gegenstromstrecke. Je nach geforderter Luftmenge lassen sich die Ka₂O-Module kombinieren: von drei Modulen für 1.200 m³/h bis zu 60 Modulen für eine Luftmenge von 24.000 m³/h.

2 BEFEUCHTUNG DIREKT IM WÄRMETAUSCHER

Bei herkömmlichen Systemen ist der Kontakt- oder Wabenbefeuchter im Abluftstrang installiert. Dies erfordert zusätzlichen Platz und bringt besagten Druckverlust mit sich. Beides umgeht Kampmann beim Ka₂O, indem die Befeuchtung direkt im Wärmetauscher stattfindet. Auf der Abluftseite sind Düsen angeordnet, die das Wasser auf die Lamellen sprühen. Durch den Luftstrom wird die Feuchtigkeit ganzflächig auf die Lamellen verteilt – was uns direkt zum dritten Vorteil des Ka₂O-Systems bringt.

3 AUSSENLUFTTEMPERATUR-UNABHÄNGIG

So ungewöhnlich der Ansatz ist, kleine Module zu stapeln und zu kombinieren, so außergewöhnlich ist die Kühlleistung des Ka₂O: Durch eine besondere Geometrie der Lamellen und Luftführung im Wärmetauscher ist es möglich, die Abluft bis auf die Feuchtkugeltemperatur (siehe Infobox) zu kühlen und zu nahezu 100% auf die zuzuführende Außenluft zu übertragen. Im Gegensatz zu konventionel-



len Systemen spielt hierbei die Temperatur der Außenluft keine Rolle. So kann selbst bei hohen Außenlufttemperaturen (bspw. 37°C) eine Abkühlung um mehr als 20 K erreicht werden! Entscheidend ist die Feuchtkugeltemperatur der Abluft: Diese Temperatur wird zu nahezu 100% auf die Zuluft übertragen. Beeindruckende Werte, die Kampmann in ausführlichen Messungen im werkeigenen Forschung & Entwicklung Center und in Prototyp-Anlagen ermittelt hat. Eine Beispielmessung vom 28.08.2014 mit einer simulierten Außenlufttemperatur ergibt eine Abkühlung der Zuluft von 21,7 K:

- ▶ Außentemperatur: 40°C, 15 % r.F.
- ▶ Ablufttemperatur: 25°C, 50 % r.F.
- ▶ Feuchtkugeltemperatur Abluft: 17,8°C
- ▶ Zuluft: 18,3°C

Doch nicht nur im Labor, auch in der Praxis stellt die Ka₂O-Technologie ihre bemerkenswerte Effizienz und Leistung unter Beweis. So wie im emsländischen Haselünne, wo ein brandneu gebauter EDEKA-Markt mittels eines Airblock Ka₂O klimatisiert wird.

PRAXISBEISPIEL EDEKA

Der Supermarkt im historischen Zentrum Haselünnes besticht durch seine freundliche, offene

Atmosphäre. Es gibt keine abgehängte Decke, weshalb man die gewaltigen hellen Leimholz-Träger sehen kann, die das Dach stützen. Darunter verlaufen neben LED-Leuchtbändern die Lüftungskanäle, die vom Airblock versorgt werden. 24 Ka₂O-Module, aufgestapelt zu drei Türmen, arbeiten mit einer Nennluftmenge von 9.600 m³/h für den Markt mit seinen 1.500 qm Verkaufsfläche. Noch mal zur Erinnerung: Konventionelle Wärmetauscher sind im Gegenstromprinzip nur bei kleineren Luftmengen sinnvoll. Bei höheren Luftmengen ist mehr Energienotwendig, den luftseitigen Druckverlust des Tauschers zu überwinden, als Energie durch Rückgewinnung gespart werden kann.

Im Winterbetrieb ist im Gerät die Wärmerückgewinnung aktiv. Beim Besuch von KAMPMANN HEUTE in Haselünne herrschte im Januar eine Außentemperatur von 3 °Celsius – ein durchschnittlicher Wert für den deutschen Winter. Die frische Außenluft wird im Wärmetauscher von der Abluft erwärmt. Der Temperaturänderungsgrad beträgt etwa 83%. Den Rest der Erwärmung besorgt ein Nachheizregister, das von der Abwärme der im Markt befindlichen (Tief-) Kühltruhen gespeist wird. Ein weiteres, mit einem konventionellen Kessel betriebenes Nachheizregister wird im konkreten Fall schon nicht mehr benötigt, sodass in fast allen Fällen keine zusätzliche Energie für die Beheizung des Marktes aufgebracht werden muss.

Wenn gekühlt werden muss, wird die Ka₂O-Technologie aktiv: Die Wasserlanzen sprühen auf der Abluftseite Wasser auf die Lamellen. Durch den Luftstrom verteilt sich die Feuchtigkeit ganzflächig im Tauscher, und die Feuchtkugeltemperatur der Abluft wird zu nahezu 100% auf die Außenluft übertragen – wohlgemerkt: unabhängig von der Außentemperatur!

Zum Aufbau: Die Modultürme stehen je auf einer Wanneneinheit, die das Wasser vorhalten. Eine einzelne Pumpe versorgt die Wasserlanzen; verteilt wird über Magnetventile. Damit das Wasser wieder vollständig abfließen kann, sind die Module mit einem leichten Gefälle ausgeführt. Gemäß VDI 6022 ist eine Revisionsöffnung von 500 mm Breite gegeben, sodass alle Module im Wartungsfall frei zugänglich sind.

Mit der Ka₂O-Technologie macht Kampmann das Gegenstromprinzip auch für größere Anwendungen attraktiv. Der extrem hohe Übertragungsgrad bei der umweltfreundlichen indirekten Verdunstungskühlung, die effiziente Wärmerückgewinnung und die Möglichkeit der Integration in die Gebäudeautomation machen den Airblock Ka₂O zum „State of the Art“ in Sachen Klimatisierung von Großräumen. ■

DIE FEUCHTKUGELTEMPERATUR

Die Absenkung der Temperatur durch Verdunstungskühlung steht in Abhängigkeit zur relativen Luftfeuchte: Je trockener die umgebende Luft ist, desto größer ist die mögliche Temperaturabsenkung. Die Feuchtkugeltemperatur beschreibt die tiefste Temperatur, die durch Verdunstungskühlung erreicht werden kann. Beim Ka₂O wird diese Temperatur (also die der befeuchteten Lamellen im Wärmetauscher) zu annähernd 100% auf die Zuluft übertragen.