

Heiz- und Kühldeckensysteme bieten in der Gebäudetechnik architektonisch ansprechende oder unsichtbare Lösungen, um für Behaglichkeit zu sorgen. Zur Flächentemperierung gibt es verschiedene Varianten in Nass- und Trockenbauweise. Da die Systeme optisch und auch bautechnisch mit dem Gebäude verschmelzen, ist im Planungsprozess so früh wie möglich daran zu denken, Heiz- und Kühldecken einzuplanen.

Frühzeitig planen

Kombinierte Heiz- und Kühldecken

„Bei Flächenheiz- und Kühlsystemen, besser bekannt als Kühldecken, handelt es sich um Teilklimasysteme, weil damit nur Einfluss auf die Raumluft- beziehungsweise Oberflächentemperatur eines Gebäudes genommen wird“, erklärt Anne-Katrin Henning, Krantz GmbH, Aachen. „Denn die Raumluftqualität, zum Beispiel ein hygienischer Luftwechsel, oder die Luftfeuchtigkeit bleiben bei diesen Systemen unberührt. Mit einer Kühldecke kann allerdings ganzjährig gekühlt und geheizt werden. In Abhängigkeit der jeweiligen Lastfälle und der Qualität der Fasadenhülle sind weitere Systeme zum Heizen und Kühlen in der Regel verzichtbar.“ Im Gegensatz zu einer konvektiven Lösung erfolgt die Wärmeübertragung bei flächenbasierten Heiz- und Kühlsystemen durch Strahlung. Darüber hinaus ist diese Lösung zur Raumtemperierung nachhaltig, da sich Energie einsparen lässt. Wie genau, weiß Michael Herr, Produktmanager Heiz- und Kühldeckensysteme, von der Zehnder Group Deutschland GmbH, Lahr. „Zum einen durch den Flächeneffekt, wodurch die benötigten Systemtemperaturen geringer werden, je grö-



Unsichtbar und funktional, selbst bei stark verglasten Außenflächen. Moderne Heiz- und Kühlflächensysteme können hohe Wärmelasten abführen und durch Strahlung für eine behagliche Raumwärme sorgen (Abb. Zehnder)

ßer die Übertragungsfläche dimensioniert ist. Zweitens kommt es im Falle von trockenen Systemen zu kurzen Reaktionszeiten, wodurch die gewünschte Energie schnell und bedarfsgerecht verfügbar ist. Und drittens findet im Gegensatz zur Konvektion keine Energieübertragung über die Raumluft statt. Vielmehr wirkt die Strahlung direkt auf Personen und Gegenstände im Raum.“ Ein physikalisches Wirkprinzip vergleichbar mit der Sonne, was von Menschen als sehr angenehm empfunden wird. Durch die großflächige Wirkung kann außerdem im Heizfall die

Raumlufttemperatur um bis zu 3 K geringer und im Kühlfall um 3 K höher gehalten werden, was einen nennenswerten Energieeinspareffekt bedeutet, berichtet Herr von den eigenen Erfahrungen. Heiz- und Kühldecken sorgen dazu für einen kleinen Temperaturgradienten, denn die Temperatur ist im klimatisierten Raum über die Höhe nahezu konstant. Das Strahlungsprinzip birgt neben seinen Energieeinsparungspotenzialen auch Vorteile für Gesundheit und Wohlbefinden. So herrscht keinerlei Zugluft, es kommt zu keinen Staubaufwirbelungen und ein behagliches

Temperaturempfinden stellt sich ein.

Neubau und Sanierung

Gefragt nach den Ausführungen im Neubau und bei der Gebäudesanierung rät Geschäftsführer Dr. Klaus Menge von Frenger Systems BV, Groß-Umstadt, in einem Neubau zu einer kombinierten Heiz- und Kühldecke. „Die Kombination einer reinen Kühldecke mit Radiatoren hat in einem neu zu errichtenden Gebäude unserer Meinung nach keinen Sinn, da die Heizfunktion durch die Kühldecke praktisch zu 100 % übernommen werden kann. Beim Einsatz eines 4-Leiter-Systems sind unter dem Strich die Kosten für eine kombinierte Heiz- und Kühldecke geringer als eine Lösung aus Kühldecke und Radiatoren. Weiterhin wäre bei einer Kombination dann auch zwingend darauf zu achten, dass die Heiz- und Kühlfunktionen gegeneinander verriegelt werden, um einen effizienten und wirksamen Betrieb zu ermöglichen.“

Der gleichen Ansicht ist auch Anne-Katrin Henning. „Oftmals kommen heute bei Neubauten Kühldecken ohne ergänzende Systeme wie Radiatoren an Fassaden zum Einsatz. So werden die Investitionskosten für Sekundärsysteme überflüssig. Außerdem verbessert sich die Ökobilanz von Gebäuden, was dazu beitragen kann, ein höheres Level bei der Gebäudezertifizierung zu erhalten.“ Kühldecken können des Weiteren beliebig mit Luftführungssystemen kombiniert werden, ohne dass es zu Leistungseinschränkungen kommt. Diese Kombination bietet nicht nur den Vorteil, dass die Luftfeuchte kontrolliert wird und der notwendige Luftwechsel gegeben ist, sondern auch, dass die wasserseitige Kühlleistung mit Strahlungssystemen gesteigert werden kann.

Ob mit Nass- oder Trockenbausystemen gearbeitet wird, entscheiden prinzipiell Bauherren oder Architekten. So zumindest die Erfah-



Im Vergleich: Aufbau eines Nass- und Trockensystems, oben auf Putz an einer Rohbetondecke, unten eine noch offene Trockenbaudecke mit aufgelegten Kapillarrohmatten (Abb. Clina)



rung des Herstellers von Kapillarrohmatten, Clina Heiz- und Kühlsysteme GmbH, Berlin. „Im Neubau bietet sich häufig das Nasssystem an“, erläutert Geschäftsführer Dr. Eduard Hoffmann. „Es ist platzsparend und kostengünstig. Eine Variante ist die Betonkernaktivierung. Sie ist dann besonders sinnvoll, wenn Umweltenergie kostenlos oder kostengünstig zur Verfügung steht.“ Allerdings reagiert eine Temperierung mittels Betonkernaktivierung träge und erfüllt nicht die Anforderung der Einzelraumregelung. Kurzzeitigen Außentemperaturschwankungen, wie sie häufig vorkommen, können Betonkernaktivierungen nicht abfangen. „Besser ist dann eine oberflächennahe Lösung mit wenigen Millimetern Überdeckung der Kapillarrohre zur Oberfläche“, so Dr. Hoffmann. Eine solche Lösung ist flinker als eine Betonkernaktivierung und somit regelbar.“ Mit Kapillarrohmatten lassen sich Gebäude bzw. Räume

ganzjährig temperieren. Die Grundvariante ist das 2-Leiter-System mit Umschaltbetrieb im Frühjahr und Herbst. Mit einem 4-Leiter-System können einzelne Räume beheizt und andere gleichzeitig gekühlt werden. Dies ist besonders für die Jahresübergangszeiten interessant.

Bei Sanierungen bietet sich hingegen für Heiz- und Kühlflächensysteme die Trockenbauweise an, weil dadurch Feuchtigkeit und grober Schmutz vom Gebäude ferngehalten werden. „Bei der Sanierung eines Gebäudes kann es im Invest unter Umständen etwas günstiger sein, vorhandene Radiatoren weiter zu betreiben, sofern man die raumweise Möglichkeit von Heiz- oder Kühlbetrieb wünscht“, meint Klaus Menge/Frenger. „Allerdings gilt auch hier, dass Heizung und Kühlung gegeneinander verriegelt sein müssen. Daher die Empfehlung: Selbst bei möglicherweise

geringen Mehrkosten für das je nach Anforderung benötigte 4-Leiter-System empfiehlt sich der kombinierte Einsatz der Heiz- und Kühldecke.“

Systemische Unterschiede

Nachgefragt bei Herstellern von Flächenheiz- und Kühlsystemen zu Systemunterschieden und den Wirkprinzipien in der Gebäudeklimatisierung ergaben sich die folgenden Erkenntnisse. Konvektoren, Radiatoren und Induktionsgeräte arbeiten hauptsächlich konvektiv. Diese Systeme bieten den Vorteil hoher spezifischer Leistungen. Im Vergleich zu Flächenheiz- und Kühlsystemen, die Energie mittels Strahlung übertragen oder entziehen, benötigen konvektive Systeme bei gleicher Kühl- und Heizleistung weniger Montagefläche. Aufgrund dessen sind die Investitionskosten meist geringer. Konvektive Systeme haben jedoch den Nachteil, dass die Einbringung hoher spezifischer Leistungen auf kleinem Raum oftmals zu hohen Luftgeschwindigkeiten führen – was zu Behaglichkeitsproblemen durch Zugerscheinungen führen kann. Dann sind Kühldecken unumgänglich. Sie erzeugen durch ihr Wirkprinzip der Strahlung sehr geringe Luftgeschwindigkeiten und somit einen hohen Behaglichkeitsgrad. Oftmals ist auch der Wartungsaufwand von Kühldecken geringer als bei konvektiven Systemen. Dies ist immer dann gegeben, wenn Ventilatoren, Filter, Kondensatwannen und Wärmeübertrager mit geringem Lamellenabstand zum Einsatz kommen.

Ferner tragen Flächenheiz- und -kühlsysteme zur Reduzierung der Leistungsasymmetrien in einem Raum bei, was ebenfalls die Behaglichkeit steigert. „Flächenbasierte Systeme weisen gegenüber Kli-

mageräten deutlich geringere Temperaturdifferenzen zwischen System- und Raumtemperatur auf. Das führt beispielweise beim Einsatz von Wärmepumpen zu höheren COP-Werten und höheren Wirkungsgraden.“ Außerdem weist Dr. Hoffmann darauf hin, dass Umweltenergie besser genutzt werden kann. „Dazu kommt, dass die Life-Cycle-Kosten geringer sind. So ist die Lebensdauer flächenbasierter Systeme mit Kapillarrohrmatten höher, als beispielsweise jene von Splitklimategeräten. Die älteste uns bekannte und weiter im Betrieb befindliche Heiz- und Kühldecke ist 30 Jahre alt. Tatsächlich haben Kapillarrohrmatten aus Polypropylen eine Lebensdauer von mehr als 50 Jahren.“ Und Michael Herr nennt das Argument, dass im Vergleich zu Konvektoren und Radiatoren die ansonsten nicht belegte Deckenfläche genutzt werden kann, wodurch keinerlei Grundfläche verloren geht. „Ein Nachteil könnte in den höheren Investitionskosten liegen. Diese werden aber dank der geringeren Betriebskosten, den geschilderten Energieeinsparungseffekten und der nicht notwendigen Wartung mehr als ausgeglichen.“

Frühzeitig planen

Kommen in einem Projekt kombinierte Flächenheiz- und Kühlsysteme in Betracht, muss frühzeitig geplant werden. Darin sind sich alle Hersteller einig. „Aufgrund der bislang parallelen und oft nicht vernetzten Arbeitsweise von Architekten und Planern, werden Anforderungen zwischen diesen Parteien oftmals zu spät abgeglichen“, bemängelt Anne-Katrin Henning. „Ist zwischen Bauherrn und Architekt die Ausführung des Gebäudes festgelegt worden, ohne die TGA-Bedürfnisse zu be-

rücksichtigen, kann nur auf Basis der gewählten Bauausführung, zum Beispiel einer GK-Decke, ein entsprechendes Kühldeckensystem zum Einsatz kommen.“ Und nicht selten stellt dann die gewählte Architektur die TGA vor echte Herausforderungen. Das bedeutet Sonderlösungen, die wiederum einen Einfluss auf das notwendige Baubudget haben. Und meist bietet der gestiegene Aufwand oftmals nur einen Kompromiss. Sinnvoller wäre es, wenn TGA-Planer, Architekt und Bauherr frühestmöglich Bedürfnisse, Nutzungsanforderungen und architektonische Vorstellungen miteinander klären und auf dieser Basis das bestmögliche System auswählen.

Aufgrund der recht aufwändigen Planungsphase sollten bei Nichtwohngebäuden nach Meinung von Zehnder Heiz- und Kühldecken bevorzugt werden. Die Vorteile der Trockenbauweise im Vergleich zur Betonkernaktivierung liegen wie schon beschrieben in der geringen Reaktionszeit und der einfachen Regelung. Dazu kommt die Möglichkeit einer nachträglichen Öffnung und damit einer eventuellen Feinjustierung des Systems. Ein möglicher Vorteil einer Betonkernaktivierung wäre, dass kein zusätzlicher Energiespeicher nötig ist, wie beispielsweise bei der Nutzung von Solarthermie. „Dafür beraten wir Kunden und Partner gerne bereits zum Start eines Projekts“, so die Idealvorstellung von Michael Herr. Sein abschließender Appell: „Die tatsächliche, operative Einbeziehung und damit auch die Entscheidung für eine Heiz- und Kühldecke sollte spätestens nach Erhebung der Heiz- und Kühllast durch den Planer erfolgen“.

Achim Frommann, cci Zeitung
www.cci-dialog.de

cci Zeitung 12/2019

© 2019 cci Dialog GmbH
Poststraße 3, D-76137 Karlsruhe, Fon +49(0)721/565 14-0,
Fax +49(0)721/565 14-50, www.cci-dialog.de, info@cci-dialog.de
Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung nur mit Genehmigung der cci Dialog GmbH