

Effiziente Kühlung im Fokus moderner Gebäudeplanung Heiz- und Kühldecken als optimale Lösung zur Temperierung von Räumen

Fachautor: Dipl.- Ing. (FH) Michael Himmelsbach, Leitung Zehnder Systeme für Strahlungsheizung und - kühlung.

In der modernen Gebäudeplanung kommt neben einer möglichst energieeffizienten Beheizung auch der aktiven Kühlung der Innenräume eine immer zentralere Rolle zu. Die Gründe hierfür setzen sich dabei gleich aus einer Reihe an Faktoren zusammen: Neben höheren Anforderungen an den Raumklimakomfort sorgen auch eine veränderte Bauweise und Dämmung, das Einhalten der Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung, die Ausstattung heutiger Gewerbebauten und nicht zuletzt auch die generelle Erwärmung des Klimas für bedeutend höhere Kühllasten als früher. Da Verschattungen gegenüber diesem Komplex an Ursachen nur sehr bedingt Abhilfe schaffen können, wird es für Fachplaner und Architekten künftig unumgänglich sein, sich neben einer ökonomischen Wärmeverteilung bei der Gebäudetemperierung auch stets mit einem System zur gezielten Kühlung der Räumlichkeiten zu beschäftigen. Vor allem, da bei den heutigen Energiestandards bereits jetzt das Zeitfenster, in welchem gekühlt werden muss, oft länger ausfällt als die Heizperiode.

Ob Bürogebäude, Schule, Krankenhaus oder Arztpraxis - in der modernen Gebäudeplanung rückt nicht nur eine möglichst energiesparende Beheizung, sondern immer mehr auch eine effektive Kühlung der Innenräume in den Fokus. Und das vollkommen zu Recht, denn gleich aus einer ganzen Reihe von Gründen wird in der Bauplanung zunehmend ein Konzept zur Kühlung der Innenräume genauso wichtig wie die Planung der Beheizung. Zunächst einmal sorgen die hohen Dämmstandards der Gebäudehülle dafür, dass sich die innere Last des Gebäudes, also im Prinzip die im Innenraum selbst erzeugte Wärme, aufstaut. Die Wärme, die von Personen, elektrischen Geräten oder der Beleuchtung abgegeben wird, heizt die Räume in einer durchschnittlichen gewerblichen Immobilie mit modernem Energiestandard schon stark auf. Ein weiteres Problem zeitgenössischer Bausubstanz im Hinblick auf die Innenraumtemperierung besteht im Trend zur Glasfassade. Die durch Sonneneinstrahlung entstehende Wärme lässt sich auch durch Spezialglas meist nur ungenügend reduzieren. Überdies sorgen die insgesamt ansteigenden Jahresdurchschnittstemperaturen im Zuge der Klimaerwärmung dafür, dass die Kühllast weiter ansteigt. Das führt dazu, dass der Punkt, an welchem ein Heizbetrieb nötig wird, sich im-

Zehnder GmbH	Europastrasse 14 77933 Lahr Germany	Telefon +49 (0)78 21/586 0 Telefax +49 (0)78 21/586 411 info@zehnder-online.de www.zehnder-online.de	Zehnder - Pressestelle: Sage & Schreibe Public Relations GmbH	Blumenstraße 17 80331 München Fon +49 (0) 89/23 888- 980 www.sage-schreibe.de
--------------	---	--	---	---

mer weiter nach unten verschiebt. Bereits bei sehr kühlen Außentemperaturen – oft sogar bis in den Bereich von einigen Grad Celsius unter Null – ist mittlerweile kein aktives Heizen mehr nötig. Im Gegenteil, selbst bei relativ kalter Witterung ist heutzutage oftmals schon eine aktive Kühlung unumgänglich, um tragbare Innentemperaturen zu gewährleisten. Wie wichtig das Einhalten eines bestimmten Temperaturniveaus am Arbeitsplatz ist, zeigt eine schwedische Studie von D. Wyon: Der Zusammenhang von Zufriedenheit, Konzentrationsfähigkeit und Arbeitstakt ist nicht nur äußerst stark an die Raumtemperatur gekoppelt, sondern fällt auch nur in einem engen Intervall zufriedenstellend aus. So fühlten sich die Probanden lediglich in einem Bereich von drei Kelvin zwischen 23°C und 26°C behaglich, jenseits dieses Fensters fielen die Zufriedenheitswerte drastisch ab. Innerhalb dieses Temperaturspektrums zeigte sich auch die mit 100% höchste Produktivität, bereits bei circa 27°C lag diese nur noch bei 50%. Die Konzentrationsfähigkeit für geistige Arbeiten beginnt ab ungefähr 24°C ebenfalls drastisch zu sinken, bei etwa 28°C sind nur noch 75%, bei 35°C nur mehr 50% der mentalen Kapazitäten der Beschäftigten verfügbar. Aus diesem Zusammenhang heraus fordert auch die Arbeitsstättenverordnung, dass die Innenraumtemperatur am Arbeitsplatz 26°C bei einer Außentemperatur von 32°C nicht überschreiten darf. Ist dies nicht gegeben, so ist der Eigentümer laut Urteil des Landgerichts Bielefeld vom 16. April 2003 in der Pflicht, Maßnahmen zur Kühlung der Räumlichkeiten zu ergreifen.

Ist also die Notwendigkeit einer aktiven Kühlung gegeben, steht zunächst eine Reihe an Systemvarianten zur Auswahl, wobei im Sinne zeitgemäßer Bauplanung auf größtmögliche Energieeffizienz bei maximalem Effekt im Hinblick auf Behaglichkeit geachtet werden sollte. Um diese Ziele bestmöglich zu erfüllen ist es wichtig, sich bewusst zu machen, wie der Mensch Temperatur empfindet. Die gefühlte Temperatur ist stets der Mittelwert zwischen der umgebenden Lufttemperatur und der Temperatur der umliegenden Oberflächen.

Deshalb kann durch den Einbau einer klassischen Klimaanlage zwar die notwendige Kühlleistung erfüllt werden, jedoch erfolgt die Kühlung auf der Basis von Konvektion und dadurch vergleichsweise ineffizient. Denn sie muss mittels Ventilatoren ausreichend und konstant kalte Luft, die unter hohem Energieaufwand erzeugt wurde, in den Raum einbringen. Die kalte Luft erwärmt sich wiederum an den Oberflächen im Raum und steigt nach oben. Daraus resultiert neben einer ungleichen Temperaturverteilung im Raum ein relativ hoher

Zehnder GmbH	Europastrasse 14 77933 Lahr Germany	Telefon +49 (0)78 21/586 0 Telefax +49 (0)78 21/586 411 info@zehnder-online.de www.zehnder-online.de	Zehnder - Pressestelle: Blumenstraße 17 Sage & Schreibe Public Relations GmbH Fon +49 (0) 89/23 888-980 www.sage-schreibe.de
--------------	---	--	--

Energiebedarf. Zusätzlich empfinden viele Menschen die Zugentwicklung, die mit der Kühlung auf Basis von Konvektion einhergeht als unangenehm. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass dieses System meistens monovalent betrieben wird. Zur Beheizung muss weiterhin stets ein anderes Wärmeübergabesystem konzipiert werden.

Eine zweite Möglichkeit die Innenräume effizient zu kühlen und bei Bedarf auch zu beheizen ist die thermische Bauteilaktivierung. Hierbei fungieren die Decken des Gebäudes selbst als Temperaturspeicher. In Massivdecken werden Rohre verlegt, durch die Wasser als Kühlmedium fließt. Durch ihr niedriges Temperaturniveau können die „aktivierten“ Decken die im Raum erzeugte Wärme aufnehmen und die Innentemperatur dadurch abkühlen. Durch die Masse an Bausubstanz, die mit Hilfe des durchströmenden Wassers erst auf ein bestimmtes Temperaturniveau gebracht werden muss, sind diese Systeme allerdings relativ langsam in der Ansprache und vor allem sehr träge in der Regulierung. Denn die physische Masse des Temperaturspeichers Decke benötigt einige Zeit – bisweilen Stunden - um die gewünschte Raumtemperatur bedingt z.B. durch Änderung der Inneren Lasten oder der Außentemperatur zu erreichen. Des weiteren ist die spezifische Leistung dieses Systems sehr gering und gegebenenfalls nicht ausreichend. Somit muss z.T. ein Zweitsystem eingesetzt werden um die Spitzenlast abzudecken.

Die dritte, effizienteste und behaglichste Möglichkeit der Innenraumtemperierung besteht sowohl im Heizbetrieb wie auch im eben immer wichtiger werdenden Kühlbetrieb in der Heiz- und Kühldecke. Diese Art von Decke verfügt auf Grund ihrer geringen Masse über eine extrem kurze Reaktionszeit im Hinblick auf wechselnde Lasten und kann mit großer Leistung und hoher Regelungspräzision behagliche und angenehme Raumtemperaturen realisieren. Die einzelnen Elemente lassen sich modellabhängig in eine Raster- oder Bandrasterdecke einbringen oder freihängend unter der Decke anbringen. Wasser, das die Platten durchströmt, bringt diese in kürzester Zeit auf die gewünschte Vorlauftemperatur, eine sehr genau zu regulierende Temperierung des Innenraumklimas ist im Heiz- wie im Kühlfall gegeben. Im Heizbetrieb werden die Strahlplatten von warmem Wasser durchströmt, erwärmt und geben diese Energie größtenteils in Form von Infrarotstrahlung an den Raum ab. Weil sich die Energie erst beim Auftreffen auf den menschlichen Körper oder Gegenstände im Raum in Wärme umwandelt, und nicht wie bei der Konvektion die gesamte Luft innerhalb der Raumkubatur erwärmt werden muss, kann mit niedrigeren Raumlufttemperaturen gearbeitet werden. Energieeinsparungen von über 40% gegenüber

Zehnder GmbH	Europastraße 14	77933 Lahr	Germany	Telefon +49 (0)78 21/586 0	Telefax +49 (0)78 21/586 411	info@zehnder-online.de	www.zehnder-online.de	Zehnder - Pressestelle: Blumenstraße 17	Sage & Schreibe	80331 München	Fon +49 (0) 89/23 888-980	www.sage-schreibe.de
--------------	-----------------	------------	---------	----------------------------	------------------------------	------------------------	-----------------------	---	-----------------	---------------	---------------------------	----------------------

konventionellen Heizsystemen sind im Hallenbereich möglich. Zudem wird die gleichmäßig verteilte, direkte Wärme durch Strahlung – vergleichbar mit dem Prinzip eines Kachelofens – vom Menschen als sehr behaglich empfunden. Im Kühlbetrieb verhält es sich ähnlich: Sobald die Strahlplatten mittels kaltem Wasser gekühlt werden, geben die Personen und Gegenstände im Raum ihre Wärme mittels Strahlung an die Kühldecke ab, eine sofort spürbare Kühlwirkung tritt ein. Überdies steigt die warme Luft des Innenraums an die Decke, kühlt sich dort ab und strömt dann in den Raum zurück.

Für den hocheffizienten Kühlbetrieb mittels Kühldecken ist es bisweilen sogar möglich, praktisch ohne den Energieaufwand für eine Kältemaschine auszukommen. Denn bei manchen Projekten reicht sogar das Grundwasser, das eine Temperatur von 12°C nicht überschreitet, als Kühlmedium aus. Die Kältebereitstellung, die sich bei anderen Systemen meist recht aufwändig gestaltet, kann bei einer Heiz- und Kühldecke also sehr energiesparend und kostensensibel realisiert werden. Einzig ein Saug- und Schluckbrunnen sind in diesem Falle nötig.

Eine Innovation, welche die Effizienz von Heiz- und Kühldeckensystemen zur Temperierung von gewerblichen Objekten nochmals erheblich steigert, bietet Zehnder nun mit seiner Produktlinie Carboline. Dabei können Immobilien verschiedenster Größe ausgestattet werden, die Bandbreite reicht vom kleinen Büro bis hin zum Großprojekt. Die Elemente bestehen aus Naturgraphit in welchen Kupferrohre formschlüssig verpresst werden. Die herausragende Wärmeleitfähigkeit des Werkstoffs Naturgraphit ermöglicht noch kürzere Ansprechzeiten des Systems und eine nochmals höhere Regelgenauigkeit und Temperaturverteilung im Raum. Zehnder Carboline ist zum Einbau in Raster- oder Bandrasterdecken als auch als frei abhängbare Deckensegel lieferbar. Durch die hohe und homogene Oberflächentemperatur dieser Heiz- und Kühldecken fällt der Strahlungsanteil deutlich höher aus, als bei vergleichbaren Deckenstrahlensystemen. Darüberhinaus sind Zehnder Carboline Heiz- und Kühldecken an praktisch jeden Baubestand anzupassen. Bei Bedarf sind selbstverständlich auch auf das konkrete Bauvorhaben abgestimmte Sonderabmessungen ebenso wie eine individuelle Farbgestaltung möglich.

Das ohnehin ausgesprochen wirtschaftliche und besonders behagliche Konzept der Gebäudetemperierung durch Strahlungsdecken wird durch die neuartigen Zehnder Carboline Heiz- und Kühldecken noch ökonomischer und Anwender freundlicher. Zehnder liefert

Zehnder GmbH	Europastrasse 14 77933 Lahr Germany	Telefon +49 (0)78 21/586 0 Telefax +49 (0)78 21/586 411 info@zehnder-online.de www.zehnder-online.de	Zehnder - Pressestelle: Blumenstraße 17 Sage & Schreibe Public Relations GmbH Fon +49 (0) 89/23 888-980 www.sage-schreibe.de
--------------	---	--	--

damit für praktisch jedes gewerbliche Bauprojekt – vom Büro bis zum Flugzeughangar – eine komfortable und Betriebskosten senkende Lösung zur Temperierung der Innenräume.

ENDE

Weitere Informationen erhalten Sie gerne bei der:

Zehnder GmbH
Almweg 34
77933 Lahr
Tel: 07821/586 159
Fax: 07821/586 302
E-mail: info@zehnder-online.de
oder im Internet unter: <http://www.zehnder-online.de>