

FACHARTIKEL

Stille Kühlung: leistungsfähig, hygienisch und kostensparend!

Flächenheizung und -kühlung erfreuen sich großer Beliebtheit. Neben den Systemen für Fußboden und Wand werden zunehmend Decken als Kühl- und Heizsysteme aktiviert. Die wesentlichen Gründe dafür: Wirtschaftlichkeit, Energieeffizienz und Behaglichkeit. Kühl- und Heizdeckensysteme bieten eine leistungsfähige Lösung, die sich durch ein hohes Maß an architektonischer Gestaltungsfreiheit auszeichnet. Die Decken können in Form und Abmessung individuell an die Raumgeometrie angepasst werden und erfreuen sich stetig wachsender Nachfrage. Ihre Funktion, die häufig auch als „Stille Kühlung“ bezeichnet wird, schafft ein behagliches und gesundes Raumklima. Die Experten vom Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen (BVF e.V.) erläutern die Vorteile von Deckenkühl- und -heizsystemen.

Das Bauen in Deutschland hat sich in den letzten Jahrzehnten stark gewandelt. Neben der notwendigen Veränderung hin zu einer energiesparenden Bauweise hat sich auch eine Veränderung in der Bauausführung eingestellt. Die Raumgestaltung, also die Verkleidung von Rohdecken und Installationstechniken, die Raumakustik und Schallabsorption sowie die Beleuchtung unter Einbeziehung von Lichtlenkung und Reflexion, spielen neben der Raumtemperierung eine wesentliche Rolle. In Zeiten immer heißer werdender Sommer wird auch der Aspekt Stille Kühlung immer wichtiger.

Flächenkühlung kann die Behaglichkeit und den wirtschaftlichen Nutzen in verschiedensten Wohn- und Arbeitsbereichen deutlich erhöhen. Sei es saisonal bedingt in der Klimatisierung von Büros und Privaträumen oder ganzjährig bei Industrie-, bzw. Gewerbeobjekten, wie z.B. Produktion und Lagerräumen. Entsprechende Systemtechniken sind in einer breiten Auswahl für sämtliche raumumfassende Flächen (Boden, Wand, Decke) verfügbar.

FACHARTIKEL

Insbesondere die Systeme für die Kühlung und Heizung über die Decke bieten eine besondere Vielfalt an Möglichkeiten, um die genannten Ansprüche an die Bauausführung und Bauweise umzusetzen.

Akustik und Design – Gestaltungsvielfalt am Beispiel des Space Office

Mit dem SpaceOffice erweiterte das Unternehmen Samhammer AG seinen Hauptsitz in Weiden in der Oberpfalz. Das Gebäude ist geprägt von "spacigem" Design, sowohl in Bezug auf die futuristische Optik als auch die offene Raumgestaltung. Dabei bietet es 170 Arbeitsplätze für die Unternehmensbereiche Softwareentwicklung, Logistik sowie das neu gegründete Technologische Institut für angewandte Künstliche Intelligenz (TIKI). Das BVF Mitgliedsunternehmen Lindner Group trug zum SpaceOffice mit Gipskartonheiz-/kühldecken vom Typ Plafotherm® GK HEKDA bei.

Diese finden sich zum einen in den Großraumbüros des Gebäudes, wo sie in glatter Ausführung mit inaktiven, perforierten Flächen zusammenwirken und ein optisch spannendes Bild ergeben, während sie für die behagliche und energieeffiziente Temperierung der Räume sorgen. Darüber hinaus wurden die Decken auch in zahlreichen Besprechungszimmern im SpaceOffice installiert, auch hier wird mithilfe des Systems die Temperatur gesteuert.



Bild 1: Eingangsbereich



Bild 2: Raum Cinema für Videokonferenzen

FACHARTIKEL



Bild 3: Besprechungszimmer

Deckenkühlung/Heizung: Möglichkeiten und Voraussetzungen

Grundsätzlich gilt: Alle raumumschließenden Flächen, also Boden, Wand und Decke kommen für die Flächenkühlung in Frage, am besten eignet sich jedoch die Decke. So zeigen Untersuchungen, dass eine Kühlung von der Decke als am behaglichsten empfunden wird und auch die beste Kühlung bringt.

Einzige Voraussetzung für die Kühlung: Es bedarf einer Einrichtung zur Wärme- und Kälteerzeugung, z.B. eine Wärmepumpe oder ggf. ein Kaltwassersatz zur Erzeugung des bedarfsbezogen Mediums, im Regelfall Wasser, zum Heizen oder zum Kühlen.

Diese Systemtechnik stellt damit nicht nur in Neubauprojekten, sondern auch in der Modernisierung wie z.B. in denkmalgeschützten Häusern eine Option dar.

Ein zweites Leben für ein altes Bauernhaus

Alte Häuser bergen viele Überraschungen. Das musste auch Familie Masur feststellen, als sie sich an die Sanierung eines Bauernhofes von 1896 begab. Im Bereich der Beheizung waren Standardlösungen nahezu unmöglich. Dank eines innovativen Produkts aus dem Hause des BVF Mitgliedsunternehmens aquatherm fanden sich Lösungen

FACHARTIKEL

selbst für schwierige Bereiche. In Verbindung mit einer Öl-Brennwertheizung kommt das Flächenheizsystem, das auch zur Kühlung genutzt werden kann und sich per Smart-Home-Lösung unkompliziert regeln lässt, im gesamten Gebäude zum Einsatz. Im Untergeschoss des Haupthauses, das Wohn- und Esszimmer sowie Küche enthält, wurde aquatherm black system an der Decke angebracht. Dank seiner geringen Aufbauhöhe, die einschließlich Sammler, Befestigungsschienen und Anschlüssen lediglich 24,5 Millimeter beträgt, ist der Verlust an Raumhöhe sehr gering und führt zu keinerlei Einschränkungen. So konnten sogar die alten Dielenböden erhalten werden.



Bild 4: Aussenansicht



Bild 5: Beheizte Dusche



Bild 6: Bad nachher



Bild 7: Küche in der Bauphase

FACHARTIKEL

Funktionsweise eines Deckenheiz- und Kühlsystems

Die Entwicklung der Heizlast ist mittlerweile so gering, dass auch die Raumheizung über die Aktivierung der Decke wirtschaftlich und behaglich erfolgen kann. Das heißt, es wird nur ein System zum Kühlen und Heizen benötigt, und das mit uneingeschränkten Vorteilen.

Im Kühllastbetrieb wird dem Raum Wärme entzogen, um die gewünschte Raumtemperatur zu erreichen. Anders als bei konventionellen Kühlsystemen, welche die Kühllast vorwiegend konvektiv über die Zuluft oder über Umluftgebläse abführen, arbeitet die Kühldecke nach dem Prinzip der „Stillen Kühlung“. Die Kühlleistung findet vorwiegend durch Strahlungsaustausch direkt (Mensch zur Kühlfläche) oder indirekt (Mensch zu Einrichtungsgegenständen und Umschließungsflächen) statt und führt zu einer angenehmen und als behaglich empfundenen Raumluft. Hohe Luftgeschwindigkeiten und Turbulenzen, die zu Zugerscheinungen führen und sich negativ auf die Behaglichkeit auswirken gehören der Vergangenheit an.



Bild 8: Strahlungsaustausch im Kühlfall

FACHARTIKEL

Im Heizfall wird dem Raum Wärme über Strahlung zugeführt, um die gewünschte Raumtemperatur zu erreichen. Wie in der freien Natur befinden sich die Nutzer sowohl im direkten und auch indirekten Strahlungsumfeld der Heizfläche. Auch hier erreichen die Strahlungswellen den Nutzer indirekt z.B. durch Umschließungsflächen und Gegenstände des Raumes. Durch die relativ geringen Oberflächentemperaturen der Deckenheizfläche und den Temperatúraustausch mit den übrigen Raumflächen stellt sich eine niedrige Strahlungsasymmetrie ein. Wie bei allen Strahlungsflächenheizungen ergibt sich eine sehr gleichmäßige Temperaturverteilung über den kompletten Raum. Diese Umstände sowie eine sehr geringe Luftbewegung sorgen für eine hohe thermische Behaglichkeit.

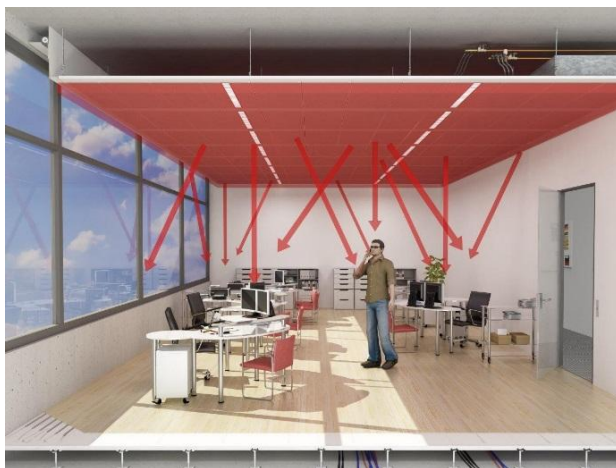


Bild 9: Strahlungsaustausch im Heizfall

Das bedeutet, dass die Oberflächentemperatur der aktiven Deckenflächen je nach Lastfall, beim Heizen geringfügig über und beim Kühlen geringfügig unter der gewünschten Lufttemperatur liegt und die Wirtschaftlichkeit positiv beeinflusst. Allein durch diesen Effekt kann die Systemtechnik Kühlen und Heizen über die Decke im

FACHARTIKEL

Vergleich zu konvektiven Luft-Klimasystemen (RLT-Anlagen) wesentlich wirtschaftlicher betrieben werden.

Entscheidend für den reibungslosen Betrieb einer Flächenkühlung ist die Einhaltung bestimmter regelungstechnischer Aspekte. Hierzu zählt im Wesentlichen die Vermeidung der Unterschreitung der Wasserdampf-Taupunkttemperatur auf der kühlenden Raumfläche. So darf die Kühlwassertemperatur nicht beliebig tief abgesenkt werden, um eine höhere Kühlleistung zu erzielen. Die definierte Mindesttemperatur, in der Regel 16 °C, sollte dabei nicht unterschritten werden. Dies lässt sich bei den heute üblichen Systemen auf unterschiedliche Weise realisieren: Entweder wird die Vorlauftemperatur oberhalb des errechneten Taupunktes der Bauteilfläche gehalten oder der Kühlwasserzufluss wird bei Erreichen des Taupunktes an der Bauteilfläche zwischenzeitlich unterbrochen.

Energieeinspareffekt bei der Kälte- bzw. Wärmeerzeugung

Durch das günstigere Temperaturniveau im System werden Energieeinspareffekte bei der Energieerzeugung im Heiz- und Kühlbetrieb erzielt. Konventionelle Wärme und Kälteerzeuger, z.B. die Brennwertechnik erreichen damit höhere Wirkungs- und Nutzungsgrade. Außerdem werden auch die Wärmeverluste bei der Energieverteilung minimiert. Das ermöglicht in idealer Weise die Kombination mit regenerativen Energien, zum Beispiel mit Wärmepumpenanlagen. So kann beispielsweise bei Wärmepumpen mit Erdsonden in vielen Fällen eine direkte Kühlung durch die Geothermie ohne Energieeinsatz für den Kältekreislauf erfolgen. Auch im Lastfall Heizen werden aufgrund der geringen Systemtemperaturen (30 bis 35 °C) hohe Energieeinsparmöglichkeiten erzielt. Die übliche Raumlufthtemperatur von 22 °C bei einem konventionell beheizten Gebäude kann durch Flächenheizung/-kühlung bei gleicher Behaglichkeit um 2 °C reduziert werden. Das spart etwa 12 % Energie,

FACHARTIKEL

was bei den zu erwartenden Energiepreisen ein überzeugendes Argument ist. Zudem schützt es Ressourcen und leistet einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen der Wärmewende.

Geldersparnis durch Wartungsfreiheit

Kühl- und Heizdecken sind im Prinzip wartungsfrei. Derartige Systeme behalten ihre Gebrauchstauglichkeitseigenschaft durch das Funktionsprinzip der „Stillen Kühlung bzw. Stillen Heizung“ über die gesamte Nutzungsdauer. Durch das Fehlen von beweglichen Teilen (ausgenommen Verteiler, Mengeneinstellungen, Ventile) ist der Wartungsaufwand bei Kühl- und Heizdeckensystemen minimal.

Die Beheizung bzw. Kühlung über die Decke im Vergleich zu einer RLT-Klimaanlage ist eine wertvolle Alternative, da sie keine Wartungsmängel aufzeigen kann.

Hygiene und behagliches Raumklima im Arbeitsumfeld

Gemäß Arbeitsstättenregel (ASR A3.5) „Raumtemperatur“ sollte die Temperatur in Büroräumen zwischen 20° und 26° C liegen. Das gehört zur Fürsorgepflicht des Arbeitgebers gemäß Arbeitsschutz gegenüber seinen Beschäftigten. Es bedarf geeigneter Maßnahmen um das sicher zu stellen. Neben z.B. dem äußeren Sonnenschutz kann diese Vorschrift in hervorragender Weise durch die Installation oder Nachrüstung einer Flächenheizung bzw. -kühlung eingehalten werden, die darüber hinaus ein behagliches und gesundes Raumklima erzeugt.

Temperatur im Büro	26 °C bis 30 °C	30 °C bis 35 °C	über 35 °C
Maßnahmen	Der Arbeitgeber sollte wirksame Maßnahmen ergreifen.	Der Arbeitgeber muss wirksame Vorkehrungen ergreifen.	Der Raum kann nicht mehr dauerhaft als Arbeitsplatz genutzt werden.

Bild 10: Begrenzung der Innenlufttemperatur nach ASR A3.5 (2010)

FACHARTIKEL

Die von den Kühl- und Heizflächen ausgehende Strahlungswärme wird als besonders wohltuend empfunden. Zudem wird die Raumluft durch die Form der Wärmeabgabe - Strahlung statt Konvektion - nicht so stark ausgetrocknet. Für die Atemwege, gerade in Erkältungs- und Grippezeiten, ist dies ein wesentlicher Vorteil, der nicht nur von Allergikern als äußerst positiv empfunden wird. Denn durch die Verringerung der Luftbewegung reduziert sich die Ansteckungsgefahr durch Viren und Bakterien.

Fazit:

Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz und somit die Energiekosten richten sich im Wesentlichen nach der Art des Wärmeübertragungssystems und der Energiequelle. Systeme mit effizienter Wärmeübergabe überzeugen durch eine optimale energetische Nutzung. Die Energieeinsparung ergibt sich durch energetisch günstigere Systemtemperaturen bei der Energieerzeugung, Wasser als effektiven Wärmeträger sowie die höheren bzw. niedrigeren Raumlufttemperaturen. Gleichzeitig steigt die thermische Behaglichkeit, was die Nutzer der Räume täglich spüren. Die Kühlung über die Decke, ob im Bestand oder Neubau ist somit eine attraktive Lösung. Die spürbare Verbesserung des Wohlbefindens und die nachgewiesene Steigerung der geistigen Leistungsfähigkeit sprechen darüber hinaus für die Stille Kühlung. Für alle, die in ihrer Immobilie auf Behaglichkeit und Energieeffizienz setzen, lohnt sich diese nachhaltige Systemtechnik. Der BVF und seine Mitgliedsunternehmen bieten für alle interessierten Investoren, Planer, Bauherren und Verarbeiter umfassende Informationen zu den Vorteilen und Einsatzmöglichkeiten von Kühl- und Heizsystemen an Boden, Wand und Decke.

FACHARTIKEL

Das richtige System finden mit dem Flächenheizungsfinder



Unter www.flaechenheizungsfinder.de stellen sich spezialisierte Unternehmen mit ihren Kompetenzen vor. Damit werden an einer Stelle für alle denkbaren Anforderungen und Anwendungen passende Anbieter aufgezeigt. Über eine Filterfunktion hat der Nutzer die Möglichkeit, für sein spezielles Projekt schnell und

einfach passende Unternehmen mit Kontaktdaten und weiterführenden Informationen zu finden. Gleich, ob Neubau oder Modernisierung, Decke, Wand oder Fußboden, die Suche lässt sich passgenau gestalten.

Weitere Informationen unter: www.flaechenheizung.de oder unter der Telefonnummer 0231 618 121 30.

Anzahl Zeichen: 10845

Redaktionelle Rückfragen an:

Alexandra Borke
Technikreferentin
+49 231 618 121 30
alexandra.borke@flaechenheizung.de

Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V.
Wandweg 1
44149 Dortmund
+49 231 618 121 30
+49 231 618 121 32
info@flaechenheizung.de