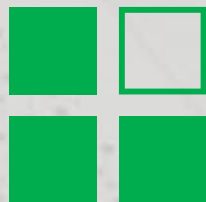


10/2015



tab

Das Fachmedium der TGA-Branche

Das TGA-Online Portal

www.tab.de



Organ des BTGA



Sonderdruck
Deckenstrahl-
heizung
in Schulen –
Für Neubau
und Sanierung
geeignet

Deckenstrahlheizung in Schulen

Für Neubau und Sanierung geeignet



Die Wärmeverteilung in Schulen unterliegt hohen Ansprüchen: Von Seiten des Schulträgers geht es um die wirtschaftliche, langlebige und sichere Bereitstellung von Wärme. Schüler und Lehrer schätzen vor allem Komfort und gute Regelbarkeit. In diesem Spannungsfeld kann eine Deckenstrahlheizung ihre Vorzüge ausspielen.

Marion Paul-Färber
56357 Holzhausen

Schulträger stehen vor der Herausforderung, ein möglichst gutes Lernumfeld für Schüler und Lehrer zu schaffen. Daher muss die Gebäudetechnik deren Bedürfnissen entsprechen und gleichzeitig von der Installation bis zur Nutzung den wirtschaftlichen Erfordernissen genügen. Dabei spielt die Erwärmung der Klassen- und Fachunterrichtsräume bzw. Sporthallen eine wichtige Rolle. Neben dem Arbeitsblatt VDI 6030 ist hier zu beachten, dass durch die stark schwankende Frequentierung

eine entsprechend angepasste, schnelle Regelbarkeit erwünscht ist: Vor Beginn des Unterrichts sind die Räume leer, sie werden zunächst auf die üblichen 20 °C erwärmt. Hält sich dann eine größere Gruppe im Raum auf, soll es nicht zu einer Überhitzung und damit zu einem Kühlbedarf kommen. Schlimmstenfalls wird Energie durch ständig gekippte Fenster „hinausgelüftet“.

Anhand von verschiedenen Aspekten soll daher aufgezeigt werden, wie eine Deckenstrahlheizung den hohen Anforderungen genügt, sowohl im Neubau als auch bei Sanierungen. Dies wird anhand von eingesetzten Heiz-/Kühlelementen „HKE“ von Best erläutert. Diese „HKE“ unterscheiden sich durch die Gestaltung der Sichtfläche: „EL“ verfügt über eine plane Oberfläche, „CS“ wird in einer Paneelstruktur gefertigt. Sie werden in der Regel in Klassen- und Funktionsräumen genutzt. Für Sporthallen eignet sich auch die Ausführung „DSP mini“, wobei aufgrund der Konstruktion eine reine Heizfunktion möglich ist.

Durch die schnelle Regelbarkeit eignen sich die Heiz-/Kühlelemente auch für die Mensa einer Schule in Kleve.

Foto: Best GmbH





Foto: Best GmbH

In den Klassenzimmern der Lindenschule Gronau wurden die Heiz-/Kühl-elemente als freie Deckensegel ausgebildet. Hier kommen die Vorteile der akustischen Optimierung besonders zum Tragen.



Foto: Best GmbH

Der Mehrzweckraum der Lindenschule Gronau ist mit Heiz-/Kühl-elementen ausgestattet, die entsprechend der Dachneigung installiert wurden.

Vorteil Leichtbau

Ein wichtiger Aspekt für die Nutzung der „HKE“ ist das Betriebsgewicht. Mit nur 10,8 kg/m² sind die „HKE“ extrem leicht, so dass sie problemlos in neue und bestehende Deckenkonstruktionen eingebunden werden können. Dabei kommt die Integration in Rasterdecken ebenso in Frage wie der Einsatz von Deckensegeln. Das geringe Gewicht resultiert aus der Materialwahl – Kupferrohre verpresst in eloxierte Wärmeprofile aus Alu-Strangguss auf 1 mm dickem Aluminiumblech. Dieses kann auch in gelochter Ausführung eingesetzt werden. Durch die niedrige Aufbauhöhe von 60 mm bei den „HKE-EL“ und 75 mm bei den „HKE-CS“ lassen sich die Elemente in jede Decke integrieren.

Hohe Korrosionssicherheit

Die Materialien Kupfer und Aluminium stellen darüber hinaus sicher, dass die „HKE“ eine hohe Korrosionsfestigkeit und damit eine lange Lebensdauer aufweisen. Ebenso sind die Verbindungsstellen mittels patentierter Schiebemuffen („HKE-EL“) bzw. Hartlötung oder Verpressung („HKE-CS“) dauerhaft dicht. Dieser Aspekt ist sowohl bei Neubauten als auch Sanierungen äußerst wichtig. Durch den Einsatz der Deckenstrahlheizung fallen praktisch keine Folgekosten für diesen Bereich an, abgesehen von ohnehin anstehenden Kontrollen für die Anbindung an die Wärmeerzeugung.

Info

Vorteile der „Wärme von oben“

- energiesparendes Heizen mit bis zu 50 % Einsparung im Vergleich zu anderen Heizungssystemen;
- Kombination mit allen Wärmeerzeugern möglich;
- wartungsfreie Wärmeverteilung mit hoher Lebensdauer;
- hohe Behaglichkeit durch bedarfsgerechte Anordnung der Heizflächen;
- hohe spezifische Wärmeleistung (531 W/m² bei $\Delta T = 55$ K);
- günstiges Preis-/Leistungsverhältnis;
- hygienisches Heizen, ohne Staub- oder Keimaufwirbelung;
- alle Modelle auch in gelochter Ausführung zur Verbesserung der Raumakustik;
- hohe Formstabilität und ansprechendes Design durch nach innen gerichtete Sicken;
- alle Modelle ballwurfsicher nach DIN 18032 und
- beliebige Baulängen mit Maßanfertigung ± 1 mm.

Energiesparen inklusive

Generell gilt, dass durch die Strahlungswärme die Raumlufttemperatur um bis zu 3 K abgesenkt werden kann – bei gleicher Behaglichkeit. Grund dafür ist, dass die Deckenstrahlplatten die Umgebungsflächen erwärmen und kaum Luftbewegung hervorrufen. Dazu kommt, dass für den Wasserumlauf nur geringe Antriebsenergie benötigt wird. Diese Aspekte wirken sich äußerst positiv auf den Energieverbrauch aus: Das Unternehmen Best gibt an, dass bis zu 50 % Einsparung im Vergleich zu anderen Heizungssystemen erzielt werden. Damit geht eine entsprechende Minderung des CO₂-Ausstoßes einher.

Aufgrund des geringen Wasserinhalts in den Deckenstrahlplatten wird eine schnelle Reaktionszeit erreicht. Die Anpassung an den tatsächlichen Wärmebedarf in Klassenzimmern, Funktionsräumen und Sporthallen lässt sich sehr gut realisieren, zumal individuelle Zonenregelungen und abgesenkte Temperaturbereiche möglich sind. Hinzu kommt, dass die Deckenstrahlheizung mit allen Arten von Wärmeerzeugern kombiniert werden kann.

Exakt angepasst

Die Auslegung – Länge und Breite der Elemente sowie Anschlüsse – erfolgt objektspezifisch. Dabei wird auch die Integration weiterer Deckenelemente wie Leuchten, Rauchmelder usw. berücksichtigt. Für den Anschluss stehen ein- oder zweiseitige

Ausführungen zur Verfügung. Best kann zudem Elemente im Sondermaß fertigen, etwa bei der Anpassung an eine vorhandene Deckenstruktur. Dann werden die Elemente beispielsweise in einer anderen Bauhöhe hergestellt. Darüber hinaus sind Ausschnitte aus den Platten möglich, etwa für den Anschluss von Beleuchtung. Die Aufhängung erfolgt mittels zweiteiliger Klemmprofile, die gleichzeitig zur Querstabilisierung dienen. Bei Bedarf lassen sie sich bauseits versetzen und ermöglichen so ein variables Aufhängeraster.

Raumakustik wird verbessert

Eine gute Nachhalldämmung im Klassenzimmer hat einen großen Einfluss auf die Sprachverständlichkeit und das Stressempfinden von Schülern und Lehrern. Insbesondere die „HKE“ wirken sich aufgrund ihrer hohen Schallabsorption positiv aus: Sie werden in gelochter Ausführung mit einer 40 mm starken, eingelegten Akustikdämmschicht installiert. Die Elemente können entweder in ein Deckenraster integriert oder als frei hängendes Deckensegel angeordnet werden.

Eine zweite Variante besteht darin, die gelochten Elemente als Unterkonstruktion einer Gipskartondecke einzusetzen. Die gelochten Gipskartonplatten werden thermisch leitend direkt mit dem Strahlblech verschraubt. So wird vermieden, dass ungelochete CD- oder Wärmeleitprofile die akustische Wirkung der Gipskartonlochung verhindern.

Für einen Standardklassenraum mit einem Raumvolumen von 180 m³ wird eine Sollnachhallzeit von 0,55 s angesetzt (DIN 18041 Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen).

Bedingungen im Sport

Die vorab genannten Aspekte gelten weitgehend ebenso für Sporthallen bzw. große Mehrzweckräume. Hier erfüllt die Heizung von der Decke auch weitere Bedingungen. Die Elemente sind ballwurfsicher nach DIN 18032-3. Werden die

Die Sporthalle Im Kleefeld: Die aus „DSP-mini“-Einzelementen zusammengesetzten Strahlbänder wurden der Dachneigung folgend schräg abgehängt und flächenbündig eingesetzt.



Foto: Best GmbH

Die Anbindung der „DSP mini“ erfolgte mit flexiblen Anschlüssen von 3/4“-Durchmesser. Rechts und links sitzen die Vorlaufanschlüsse, in der Mitte befindet sich der Rücklauf.



Foto: Veit & Brieden Ingenieure, Bergisch Gladbach

Elemente mit Abstand zur Decke installiert, lassen sie sich mit Ballabweishauben ausrüsten. Dies führt zu einem minimal höheren Gewicht pro Meter. Bei Bedarf werden die Elemente an Decken- bzw. Dachschrägen angepasst, so dass sie in nahezu jeder Halle eingesetzt werden können. In großen Hallen, die in mehrere Bereiche für verschiedene Sportgruppen unterteilt werden können, lassen sich auch die Erwärmung entsprechend anpassen und die Zonen getrennt regeln.

Auf Wunsch mit Kühlung

Wird für die Sommermonate eine Kühlfunktion gewünscht, lässt sich dies mit den „HKE“-Ausführungen jederzeit umsetzen, auch nachträglich. Die mit kühlem Wasser durchströmten Deckenstrahlplatten nehmen die Wärme des Raumes auf und leiten sie ab. Um eine Kondensatbildung zu verhindern, wird jeder Raum mit Taupunktwächtern ausgestattet. Sollte der Taupunkt erreicht werden, wird der Wasserstrom so lange gedrosselt, bis das Signal erlischt. Um einen zu häufigen Eingriff der Regelung zu vermeiden, wird die Vorlauftemperatur vorgeregelt. Hier werden meist 16 °C angesetzt.

Verrohrung und Installation

Die Systeme werden komplett mit allen Komponenten zur Deckenbefestigung und Anschlussverrohrung geliefert. Die Details werden frühzeitig mit den Projektbeteiligten geklärt, beispielsweise ob verpresste oder geschweißte Verbindungen gewünscht oder Ausschnitte der Platten für Lampen und andere Anschlüsse erforderlich sind.

Die Verrohrung im Zweirohrsystem erfolgt mithilfe der herstellereigenen Anschlussgarnitur – sie bietet eine kostengünstige, technisch ausgereifte Lösung. Enthalten sind auch Kugelabsperrhähne, Kugelentleerungshähne und Verschraubungen. Für den hydraulischen Abgleich wird ein selbstregulierendes Differenzdruckventil genutzt, das werkseitig auf den erforderlichen Volumenstrom eingestellt ist. Es garantiert konstante Werte, selbst bei Druckschwankungen im Rohrnetz bis zu 100 kPa. So entfällt das Einregulieren vor Ort.

Regelung

Für die Regelung haben sich marktübliche Mischregelungen mit 3- oder 4-Wege-Motorventilen sowohl im Warmwasser- als auch im Heißwasserbereich bewährt. Die Heizkreistemperatur wird gleitend bedarfsgerecht geregelt, der Volumenstrom des Heizkreises bleibt konstant.

Das Einhalten des konstanten Volumenstroms sowie der Mindestheizmittelströme innerhalb der Strahlplatten ist die wichtigste Voraussetzung für eine genaue, gleichmäßige Regelung der Raumtemperatur. Als Führungsgröße für die Heizkreistemperatur sollte zusätzlich zur Außentemperatur die Raumtemperatur herangezogen werden.

Fazit

Da im Vergleich zu konventionellen Systemen, die die Wärme im Raum durch Konvektion verteilen, viel weniger Staub aufgewirbelt wird, bleiben die Räume sauberer. Auch lässt sich die Reinigung einfacher durchführen, denn der Boden und die Wände bleiben frei und ohne störende Vorsprünge bzw. Installationen. Damit verringert sich gleichzeitig die Unfallgefährdung im Raum und Beschädigungen der Heizkörper bleiben aus.