

Hallenbeheizung durch Wärmestrahlung

Rolf Bredemann

In zunehmendem Maße gewinnt die Hallenbeheizung durch Wärmestrahlung an Bedeutung. Die Heizelemente werden dort angeordnet, wo ungenutzter Raum zur Verfügung steht, nämlich unter der Hallendecke. Ähnlich der Lichtverteilung durch Beleuchtungskörper erfolgt die Wärmeverteilung dieser Heizelemente von der Decke aus über Strahlung. Daraus resultiert der Sammelbegriff **Deckenstrahlheizung**.

Ihre Wirkungsweise beruht auf der physikalischen Tatsache, daß die ausgesendeten Wärmestrahlen – elektromagnetische Wellen – erst beim Auftreffen auf einen Körper in Wärme umgewandelt werden. Vergleichbar und anschaulich demonstriert uns dies täglich die Sonne. Ihre Strahlen geben die Wärme ebenfalls erst auf der Erdoberfläche und nicht an die Luft ab.

Durch geschickte Anordnung der Heizflächen wird die Strahlung gezielt in den Aufenthalts- bzw. Arbeitsbereich gelenkt, die Heizleistung dem unterschiedlichen Wärmebedarf der einzelnen Bauteile angepaßt. Die Aufheizung der Halle erfolgt über die angestrahelten Flächen und Einrichtungsgegenstände von unten nach oben, wie auch horizontal.

Gleichzeitig wird eine positive Beeinflussung der Empfindungstemperatur der dort befindlichen Personen durch direkte Bestrahlung erzielt. Die Lufttemperatur kann bei gleicher Behaglichkeit abgesenkt werden. Die Praxis zeigt, daß mit Lufttemperaturen von 17 bis 18°C eine Empfindungstemperatur von 20°C erreicht wird, d.h. bei gleichem Wärmeempfinden die Lufttemperaturen im Aufenthaltsbereich um 2 bis 3 K gegenüber ande-

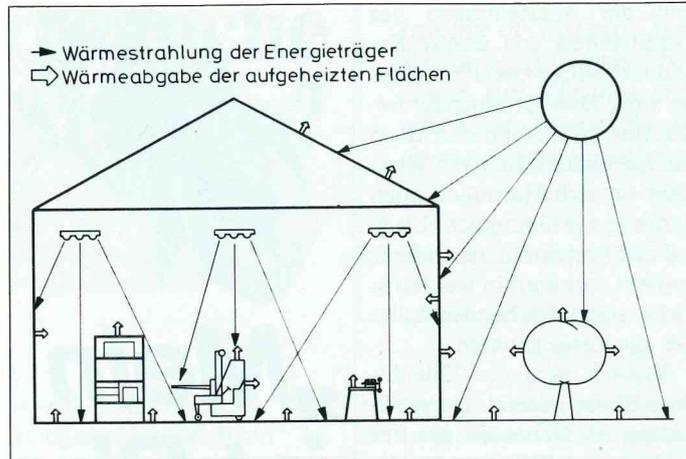


Bild 1: Vereinfacht ist die Wirkungsweise der Deckenstrahlheizung mit der Sonne vergleichbar, deren Strahlung die Erdoberfläche und damit indirekt die darüberliegenden Luftschichten erwärmt.

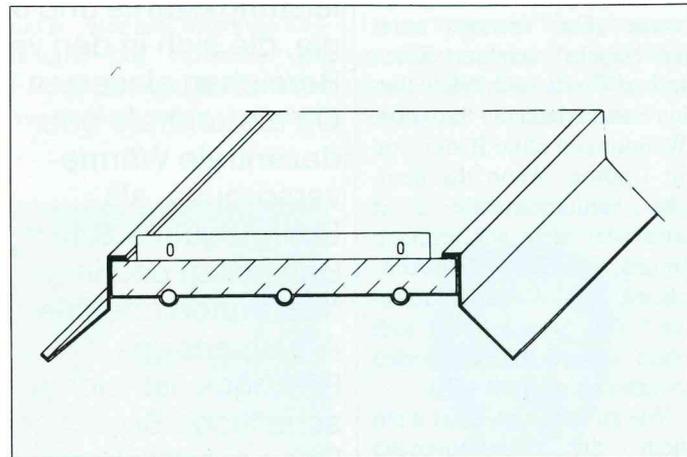


Bild 2: Deckenstrahlplatte mit zusätzlichen Strahlkanten bewirkt eine Intensivierung der Strahlung und Verringerung der Konvektion.

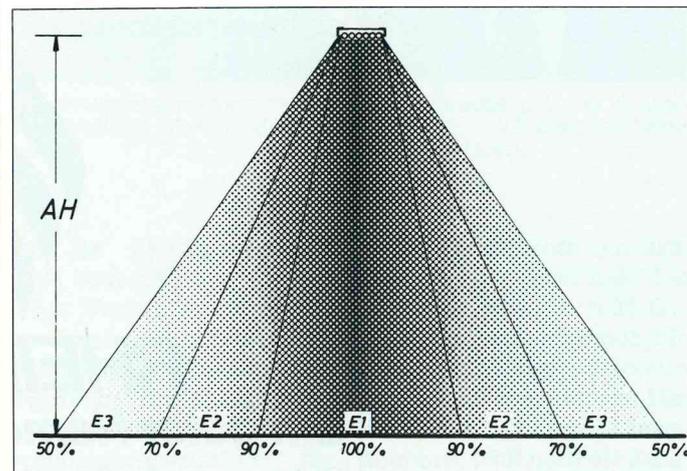


Bild 3: Einstrahlbereich E einer Einzelplatte in %, bezogen auf die maximale Strahlungsstärke der Strahlplatte und der jeweiligen Abhängöhe AH.

ren Heizsystemen abgesenkt werden können.

Zudem stellt sich bei der Deckenstrahlheizung ein äußerst günstiges Temperaturprofil über die Hallenhöhe ein. Aufgrund der unterschiedlichen Bauweisen und Nutzungen der Hallen sind diese Werte nicht einheitlich. Verschiedene Messungen ergaben jedoch im Dauerbetrieb Lufttemperaturgradienten zwischen 0,2 und 0,5 K/m. Vergleichsmessungen bei Luftheizungen lagen um durchschnittlich 1 K/m höher. Bei einer Hallenhöhe von z.B. 10 m wirkt sich dies folgendermaßen aus: bei einer Temperatur von 18°C in 1 m Raumhöhe ist im Dauerbetrieb bei der Deckenstrahlheizung unter der Hallendecke eine durchschnittliche Temperatur von lediglich 21 bis 22°C zu erwarten. Im Vergleich dazu bei einer Luftheizung Temperaturen von über 30°C.

Diese beiden Einflüsse – Empfindungstemperatur und Lufttemperaturgradient – ergeben für Luftheizungen sowie andere konvektive Heizsysteme eine bedeutend höhere mittlere Lufttemperatur über das gesamte Hallenvolumen, wodurch entsprechend größere Wärmeverluste und somit Heizkosten hervorgerufen werden.

Darüber hinaus erfolgt der „Wärmetransport“ bei der Deckenstrahlheizung kostenlos durch Strahlung. Jegliche zusätzliche Antriebsenergie (Ventilatoren etc.) entfällt. Dem kommt insofern besondere Bedeutung zu, weil die Antriebsenergie – in der Regel Strom – erheblich teurer als die Heizenergie ist. Dieses Verhältnis liegt bei heutigen Energiepreisen für die Industrie bei ca. 1 : 5 bis 1 : 6. Daraus resultiert, daß in vielen Anlagen

100 Jahre
Mittel
1887 - 1987

MISSSEL

z.B. in der Übergangszeit höhere Kosten für die Antriebsenergie als für Heizenergie entstehen.

Wird z.B. in einer Halle mit 100kW Gesamtwärmebedarf/h für die Wärmeverteilung 3 kW Antriebsenergie/h benötigt, so liegt der mittlere Wärmebedarf der Halle in der Heizperiode bei lediglich ca. 33 kW/h, für die Antriebsenergie dagegen werden konstant 3 kW/h benötigt, energiemäßig sind dies im Durchschnitt lediglich ca. 10% zusätzliche Antriebsenergie, auf Grund der unterschiedlichen Energiepreise jedoch ca. 50% zusätzliche Kosten.

Es ist daher nicht verwunderlich, wenn in der Praxis Deckenstrahlheizungen erhebliche Energieeinsparungen erzielen und die Gesamtbetriebskosten der Heizung auf ein Minimum senken.

Deckenstrahlheizungen werden in verschiedenen Formen und Systemen hergestellt. Zu unterscheiden sind Direktheizsysteme - Gas- und Elektrostrahler -, Heißluftsysteme - Strahlrohre mit Heißluft oder Abgasen - und Niedertemperatursysteme - Deckenstrahlplatten und Flächenheizungen. Alle Systeme haben ihre speziellen Anwendungsbereiche.

In Betriebsstätten mit Montagepersonal, Lagerbereichen, aber auch in Sporthallen gewinnt das Niedertemperatursystem zunehmend an Bedeutung. Es wird an die konventionelle Warmwasserheizung angeschlossen. Die Beheizung von Büros, Nebenräumen und Hallen erfolgt somit über einen zentralen Wärmeerzeuger, ei-

ner gemeinsamen Energiezentrale.

Dies bietet in der Praxis große Flexibilität und viele Vorteile. Bei dezentral angeordneten Direktheiz- oder Heizluftsystemen sind hinsichtlich Brandschutz, Abgasabführung, Energiezufuhr etc. die entsprechenden Vorschriften zu berücksichtigen. Zudem wird der Halle zum Teil Verbrennungsluft - Sauerstoff - entzogen, bei Gasverbrennung entsteht erhöhter Kondensatanfall. Zu beachten ist auch die Staubverschmelzung bzw. Verbrennung bei diesen Systemen. Desgleichen die Stärke der punktuellen Einstrahlung auf den Kopf des Menschen - Sonnenstich-Effekt! -, speziell bei niedrigen Hallen.

Die Warmwasser-Deckenstrahlheizung kennt diese Probleme nicht. Sie bietet vielmehr zusätzliche erhebliche Vorteile im regeltechnischen Bereich. Entsprechend der bekannten Regelungen im konvektionellen Heizungsbau wird die W.W.-Deckenstrahlheizung gleitend geregelt, d.h. in Abhängigkeit der benötigten Heizenergie wird die Wassertemperatur bedarfsgerecht stufenlos über Mischregelungen bereitgestellt. Fremdwärmeeinwirkungen - Sonne, Beleuchtung, Maschinenwärme - kann über separate Zonenregelungen Rechnung getragen werden. Die Wärmestrahlung wird dem Bedarf angepaßt, während z.B. bei An/Aus-Regelungen von Direktheizern im Wechsel starke/keine Strahlung auftritt, Überheizungen die Folge sind.

Diese Vorteile der Regelbarkeit und letztlich Behaglichkeit bei der W.W.-Deckenstrahlheizung wirken sich naturgemäß auch in der Wirtschaftlichkeit aus.

Zusammenfassend kann gesagt werden:

Was uns in der Natur die Sonne im Großen demonstriert, wird

von der Strahlungsheizung nachvollzogen.

Natürliche Wärme durch Strahlung bringt Behaglichkeit, ermöglicht sparsamen Umgang mit wertvoller Energie, senkt die Heizkosten entscheidend.

Bilder: Best Bredemann GmbH □

= Neue Produkte =

Umweltfreundlicher Blaubrenner

Der Raketenbrenner zählt zur neuesten Brennergeneration, die das Öl besonders gut und umweltfreundlich nutzen kann. Das Revolutionäre an der neuen Technologie ist die Gemischaufbereitung: Aus der Verbrennungszone wird heißes Gas angesaugt, das von der Düse zerstäubte Öl vergast. Dadurch ergibt sich ein Gemisch, das wirtschaftlich und rußfrei mit der charakteristischen blauen Flamme verbrennt. Das Öl wird nicht mehr direkt in der Brennerkammer des Kessels verbrannt, sondern in einem integrierten Keramikrohr.

Die heißen Gase werden aus der Verbrennungszone bis an die Zerstäuberdüse zurück-

geführt, wo sie den Ölnebel derart erhitzen, daß er gasförmig wird. Die damit erzielbare Verbrennung ermöglicht eine vorher nie erreichte Wärmeausbeute, die dauerhaft erfolgt, da absolut kein Ruß entstehen kann. Auch der Ausstoß anderer Schadstoffe wie Kohlenmonoxyd und Stickoxyd wird nicht nur durch die Verringerung des Heizölverbrauchs, sondern auch durch die perfekte Verbrennung gemindert.

MAN Brennerbau, 2000 Hamburg 11. □

