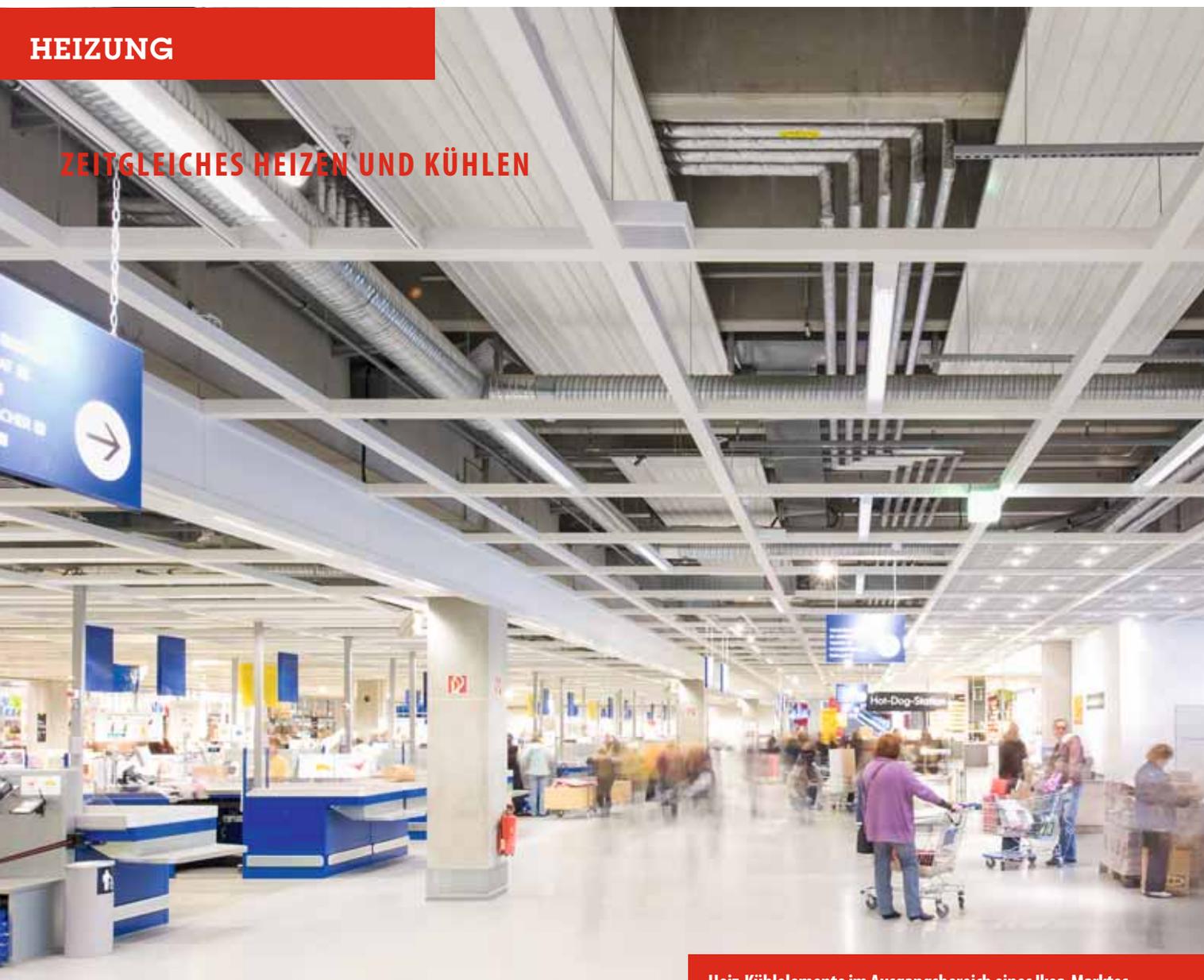


ZEITGLEICHES HEIZEN UND KÜHLEN



Heiz-Kühlelemente im Ausgangsbereich eines Ikea-Marktes

# Energie nicht verheizen

Üblich ist es entweder zu heizen oder zu kühlen. Es gibt jedoch auch Anlagen, die beides können und das auch noch gleichzeitig. Wir zeigen, wie es geht und was es für Vorteile bietet.



Bild: Best GmbH, Isernhagen

**D**er möglichst effiziente Energieeinsatz gilt als Merkmal moderner Gebäude und unterliegt strengen gesetzlichen Anforderungen. Mit Heiz- und Kühlstrahlflächen von Best zum zeitgleichen Heizen und Kühlen lässt sich die angestrebte Wirtschaftlichkeit dauerhaft erreichen.

### ALLGEMEINE VORGABEN

Die Vorgaben für neue Gebäude hinsichtlich des Energieverbrauchs sind streng. Je weniger geheizt werden muss, umso besser. Optimal gelingt dies mit einer effizienten, dichten Bauweise in Verbindung mit leistungsfähiger Haustechnik. Zu beachten ist außerdem die gesamte Nutzungszeit: Immerhin entfallen rund 70 bis 80 % der sogenannten Lebenszykluskosten auf die Zeit nach der Fertigstellung. Der Aspekt „dauerhaft geringe Betriebskosten“ zählt demnach zu den wesentlichen Auswahlkriterien für

die Gebäudetechnik. Einem Bestandteil kommt in diesem Zusammenhang ein besonderer Stellenwert zu – der Heiz- und Kühlstrahlfläche. Sie hält, was der Name verspricht: Sie kann sowohl heizen als auch kühlen – und das außerordentlich effizient.

### VOM HEIZ- ZUM KÜHLBEDARF

Um diese Leistung entsprechend einordnen zu können, ist es zunächst sinnvoll, einen Blick auf die Nutzung und die Ansprüche in einem Gebäude zu werfen. Untersuchungen haben ergeben, dass mehr als 80 % der Nutzungszeit tagsüber auf den Außentemperaturbereich von 0 bis 20 °C entfallen. Extreme Abweichungen in den Minus- oder Plusbereich kommen in unseren Breiten eher selten vor. Üblicherweise werden Nichtwohngebäude ebenso wie Ein- und Mehrfamilienhäuser so geplant, dass eine möglichst hohe Wärmerückhaltung erzielt wird. Doch je nach Nutzung sind die internen Wärmelasten unterschiedlich groß. Besonders deutlich wird dies an Objekten, bei denen Menschen und Maschinen die Temperatur beeinflussen.

Die Grenze vom Wärmebedarf zum Wärmeüberschuss wird umso schneller überschritten, je mehr Wärmequellen eingebracht werden. Bei geringer Beleuchtung und wenigen Personen kann man von ca. 10 W/m<sup>2</sup> ausgehen. Steigt die Nutzungsintensität beispielsweise durch weiteres Personal und intensive (Büro-)Technik, erhöht sich die Wärmezufuhr auf fast 40 W/m<sup>2</sup>. Trotz niedriger Außentemperaturen kommt es in solchen Zonen des Gebäudes schnell zu einem Zuviel an Wärme. Die Folge: Eine Kühlung wird erforderlich, um die üblichen Raumtemperaturen zu halten.

### WIE FUNKTIONIERT BETSY?

Ziel des Verfahrens ist es, die aus den genannten Gründen entstandene Überschusswärme in anderen Bereichen bzw. Räumen zu nutzen, die einen Bedarf an Wärme aufweisen. Dazu wird das Temperaturgefälle zwischen Vor- und Rücklauf des Heiz- bzw. Kühlwassers gezielt genutzt, um unterschiedliche Raumlaster auszugleichen. Dabei wird auch der erhöhte Energiebedarf von Fassaden abgedeckt.



### DICTIONARY

Energieeinsatz	=	use of energy, energy input
Volllast	=	full load
patentiert	=	patent
ausgefeilt	=	sophisticated

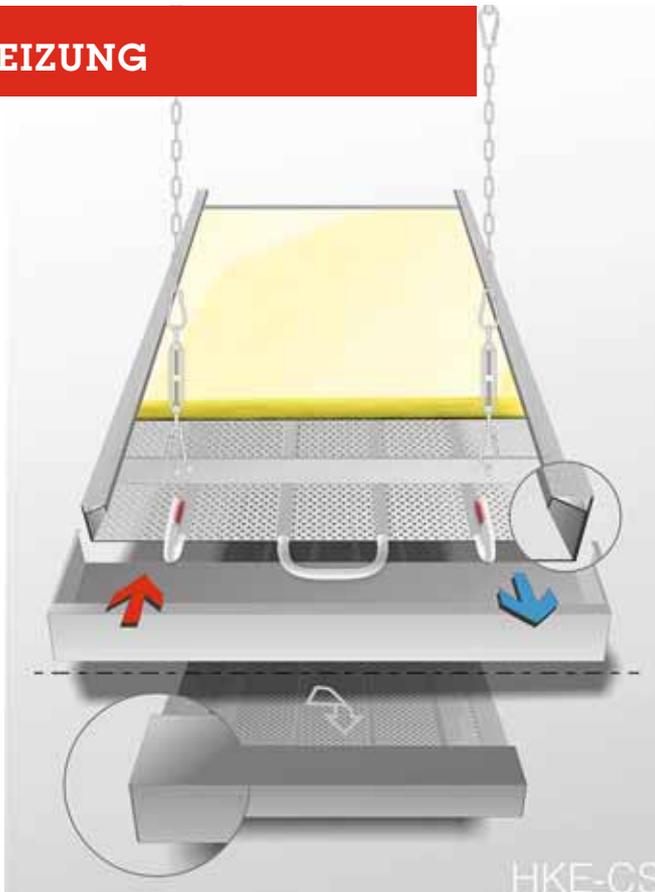


Bild: Best GmbH, Isernhagen

**Die Heiz-Kühlelemente bestehen aus Kupferrohr und Aluminiumblech, die formschlüssig im Raster von 100 mm verpresst werden, ggf. mit Dämmschicht**

Auf diese Weise lässt sich ein zeitgleiches Heizen und Kühlen realisieren. Über einen großen Betriebszeitraum erfolgt demnach die Energieversorgung autark, denn mit dem Wärmegewinn aus stark frequentierten Gebäudeabschnitten werden andere mit Heizbedarf versorgt. Im Zentrum solcher Anlagen, die seit vielen Jahren in zahlreichen Objekten unterschiedlicher Größenordnung in Betrieb sind, steht das patentierte Drei-Leiter-System Betsy.

### DREI-LEITER-SYSTEM IM VORTEIL

Die möglichen Verrohrungsvarianten zeigen deutliche Unterschiede. So ermöglicht ein Zwei-Leiter-System nur eine Energieversorgung, entweder mit Kaltwasser als Kühldecke oder mit Warmwasser als Heizdecke. In der nächsten Stufe, dem Zwei-Leiter-System mit Umschaltung, ist Kühlen und Heizen möglich, jedoch nicht zur gleichen Zeit. Die zentrale Umschaltung lässt jeweils nur eine Energieversorgung zu. Das gleichzeitige Heizen und Kühlen kann mit dem patentierten Drei-Leiter-System Betsy oder mit einem Vier-Leiter-System umgesetzt werden. Bei letzterem lässt sich allerdings kein Energietransfer durchführen. Darüber hinaus zeigt der Vergleich, dass Betsy mit einem deutlich geringeren Installationsaufwand auskommt. Die Verrohrung wird um ein Drittel geringer, der Regelungsaufwand halbiert. Damit gilt das Best-System auch als kostengünstiger.

### DETAILS DES SYSTEMS

Im Heizbetrieb wird jedem Raum mittels Einzel-Mischregelung gleitend die notwendige Wärmemenge zugeführt. Die Oberflächentemperaturen der wasserdurchströmten Decke liegen zwischen 21 °C (Schwachlast) und maximal 30 °C (Volllast), somit deutlich unterhalb der Körpertemperatur des Menschen im behaglichen Bereich. Die Wärmeabgabe erfolgt nahezu ausschließlich durch Strahlung, die zur Erwärmung aller Umgebungsflächen und Einrichtungsgegenstände führt.

Im Kühlbetrieb werden die Oberflächentemperaturen gleitend zwischen 22 °C (Schwachlast) und minimal 16 °C (Volllast) geregelt. Die Wärmeaufnahme der Decke erfolgt zu 60 % durch Strahlung, die zur Abkühlung aller Umgebungsflächen und Einrichtungsgegenstände führt. Der konvektive Anteil von 40 % bringt zusätzlich eine direkte Kühlung der Raumluft.

Mit Betsy lässt sich schnell und individuell auf die sich ändernden Gegebenheiten reagieren. Ob die Innenraumtemperatur durch die Sonneneinstrahlung, durch die starke Frequenzierung oder durch den wechselnden Maschineneinsatz steigt, spielt keine Rolle. Ist die Größe der Heiz-Kühlfläche entsprechend berechnet, kann über längere Zeiträume auf die Zuführung von Energie verzichtet werden. Die geschickte Umverteilung verhilft dazu, den Gesamtenergiebedarf zu drosseln.

### ZU BEACHTEN

Bei Kühlbedarf geben wärmere Flächen per Strahlung Wärme an die Kühldecke ab. Als Grenztemperatur für die Kühldeckenoberfläche werden 16 °C angesetzt. Darunter ist mit Kondensation zu rechnen. Die Beachtung dieses Taupunkts führt dazu, dass die Auslegung einer Heiz-Kühldecke über die Kühlleistung erfolgen muss. In der Regel wird die einzusetzende Fläche bis zu dreimal so groß wie bei einer reinen Deckenstrahlheizung.

Das Unternehmen Best kann für unterschiedliche Anwendungen und Nutzungen entsprechende variable Lösungen bei Verrohrung, Hydraulik und Regelung anbieten. Generell sollten die Vorlauftemperaturen gleitend geregelt werden, sowohl beim Kühlen als auch beim Heizen. Dadurch verfügen die Einzelraumregler über optimale Voraussetzungen für die Feinregulierung des Raumes. Der Raumregler mit dem jeweils höchsten Bedarf übernimmt die Regelung des Hauptregelventils. Spezielle Fühler kontrollieren beim Kühlen den Taupunkt. Bei Auftreten von Feuchte bewirken sie über die Hauptregelung eine Anhebung der Vorlauftemperatur. Die ausreichende, gleichmäßige Wasserversorgung ohne Strömungsgeräusche wird mit der Kombination aus elektronisch geregelter Pumpe und dynamischem Volumenstromregler sichergestellt.

Bild: Best GmbH, Isernhagen



Die Temperaturschichtung lässt sich anhand der Wärmebilddokumentationen, sowohl für das Heizen (links) als auch für das Kühlen (rechts)

### FAZIT

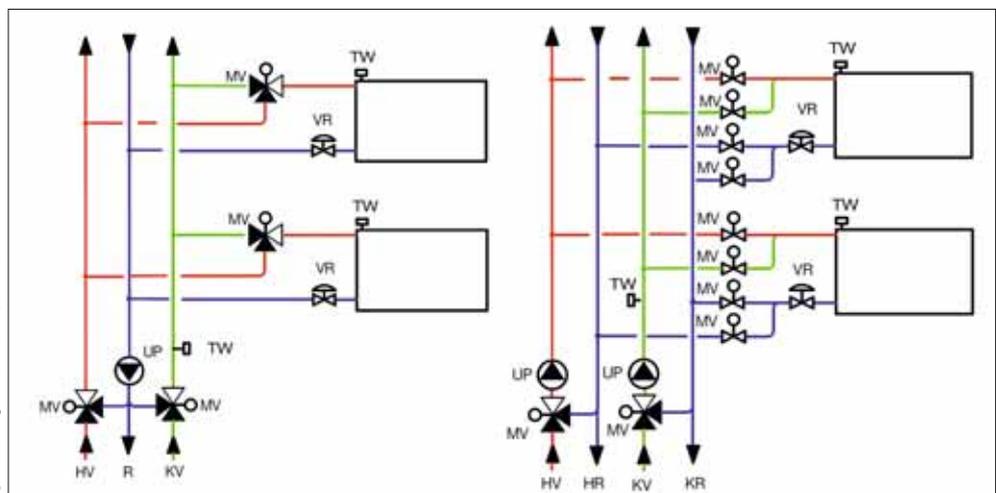
In vielen Fällen kann die für den Betrieb notwendige niedrige Wassertemperatur von maximal 30°C zum Heizen sowie die relativ hohe Temperatur von minimal 16°C zum Kühlen über Wärmepumpen bereitgestellt werden. Damit bietet Betsy sehr viel bessere Möglichkeiten der Primärenergieversorgung. Denn die Nutzung von in Luft, Wasser oder Erde gespeicherter Energie wird immer dann besonders effektiv, wenn niedrige Vorlauftemperaturen möglich sind.

Darüber hinaus weist das System weitere Vorteile auf, etwa die geringe Staubaufwirbelung, die in sensiblen Räumen oder Ausstellungsbereichen sehr geschätzt wird. Auch die Faktoren Langlebigkeit, wartungsfreier Betrieb,

Schutz vor Vandalismus und leichte Reinigung der Räume stellen je nach Einsatzgebiet wichtige Argumente für das System dar.

Praktische Erfahrungen zeigen, dass eine Heiz-Kühldecke in sehr vielen Gebäuden einzusetzen ist. Nach der bedarfsgerechten Auslegung wird mit Betsy ein äußerst wirtschaftlicher Energieeinsatz erzielt. Über längere Zeiträume kann die Gebäudetemperierung sozusagen autark funktionieren – ohne ständige Zuführung von Primärenergie. Insgesamt muss durch die Umverteilung sehr viel weniger Energie zugeführt werden. So trägt die ausgefeilte Technik des Drei-Leiter-Systems Betsy zum dauerhaft effizienten Betrieb bei. ■

Bild: Best GmbH, Isernhagen



Das patentierte Drei-Leiter-System (links) wurde von Best für das zeitgleiche Heizen und Kühlen entwickelt. Im Vergleich mit einem Vier-Leiter-System (rechts) wird der Aufwand für Verrohrung und Regelung deutlich geringer