

Flächenheizung und -kühlung im Sanierungsbau

Joachim Plate

Die energetische Sanierung im Baubestand ist von unterschiedlichen Einflüssen und Interessen getrieben. Im Fokus stehen der Wunsch nach Versorgungssicherheit mit kostengünstiger Wärme und die thermische Behaglichkeit. Häufig wird fossile Primärenergie durch regenerative Alternativen ersetzt oder es werden zumindest effizienter arbeitende gas- bzw. ölbefeuerte Wärmeerzeuger installiert. Eine sinnvolle Ergänzung der energetischen Sanierung der Heizungsanlage ist die verstärkte Anwendung von Flächenheiz- und -kühlsystemen, die klassische Heizkörper ersetzen. Begünstigt wird diese Entwicklung durch ein breites Angebot verschiedenster Systemlösungen.



Eine Wandheizung stellt insbesondere dann eine gute Alternative dar, wenn die Deckenhöhe oder die Statik der Decken den Einbau einer Fußbodenheizung nicht erlauben.



Dieser Raum wurde mit einer Wandheizung in Trockenbauweise ausgestattet.

Bei der Sanierung im Wohnungsbau, aber auch bei gewerblichen Immobilien sowie in öffentlichen Bauten, ist ein starker Nachfragemarkt für Flächenheiz- und -kühlsysteme entstanden. Die Basis zur Entscheidung pro Flächensystem ist in der Regel die Reduzierung der Heizlast über bessere Außendämmungen. Im unsanierten Gebäude beträgt die Heizlast meist mehr als 100 W/m². Im (nach EnEV 2009) gedämmten Gebäude sinkt sie auf etwa 35 W/m². Die geringere Heizlast führt zum

Austausch der nun überdimensionierten Wärmeerzeuger. Abhängig von der eingesetzten Technik sinken neben der Heizlast oftmals auch die notwendigen Systemtemperaturen. Deren Niveau hat sowohl beim Einbau von Brennwertgeräten als auch bei regenerativen Wärmequellen einen erheblichen Einfluss auf den Nutzungsgrad. Daraus folgt, dass bei der Sanierung wasserführender Heizungsanlagen Änderungen an der Wärmeverteilung und Wärmeübergabe notwendig werden. Von Vorteil sind hier wasserführende Flächenheizungen, deren Systemtemperaturen bei 35/ 28 °C liegen. Damit sind sie die ideale Ergänzung für Wärmeerzeuger, die auf eine optimierte Energieeffizienz konzipiert wurden.

Aspekte zur Festlegung des geeigneten Systems

Beim nachträglichen Einbau von Flächenheizungs- und -kühlsystemen in Böden, Wänden oder Decken sind die baulichen Gegebenheiten die entscheidenden Kriterien. Bei Fußbodenheizungen sind dies in erster Linie die realisierbare Aufbauhöhe sowie die statische Belastbarkeit und die Beschaffenheit des Untergrunds. Neuere Sanierungssysteme für den nachträglichen Einbau im bestehenden Altestrich sind ohne zusätzliche Aufbauhöhe realisierbar. Hier muss der Ausführende überprüfen, ob die nach der EnEV geforderte Mindestwärmedämmung vorhanden ist. Ist der Einsatz von Wandflächenheizungen vorgesehen, kommt es vor allem auf die ver-

Der Autor

Dipl.-Ing. Joachim Plate, Geschäftsführer des Bundesverbands Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V., Hagen

fügbaren Wandflächen und die Beschaffenheit des Untergrunds an. Hinter den freien Wandflächen sollte sich keine Installation befinden.

Elektrische Leitungen sind gegebenenfalls in Leerrohren zu verlegen. Bei Flächenheiz- und -kühlsystemen unter Decken ist neben dem Aufbau der Decke die Raumhöhe relevant.

Elektrische Flächenheizungen

Neben wasserführenden Heizungsanlagen werden tendenziell zunehmend auch elektrisch betriebene Flächenheizungssysteme eingesetzt. Die Umwandlung der elektrischen Energie erfolgt direkt in der Heizfläche und hat den Vorteil besonders geringer Umwandlungsverluste. Die elektrischen Heizleitungen müssen der Norm

Wasserführende Flächenheizungs- und -kühlsysteme

Diese Ausführungsart wird als Direktheizung ausgeführt. Die Bestimmung der Wärme- bzw. Kühlleistung erfolgt nach DIN EN 1264-5. Wasserführende Flächenheiz- und -kühlsysteme ermöglichen aufgrund ihrer niedrigen Systemtemperaturen den optimalen Betrieb zeitgemäßer Wärmeerzeuger wie Wärmepumpen. Die systemspezifischen Temperaturen erfordern einen geringeren Temperaturhub und sind für die Leistungsaufnahme des elektrisch angetriebenen Scroll-Verdichters entscheidend. Gleichzeitig ist beim Einsatz reversibler Wärmepumpen in bestimmten Grenzen eine teilaktive sommerliche Kühlung möglich. Beim Einsatz anderer Wärmeerzeuger lässt sich über unterschiedliche



Die Trockenbauplatten werden angebracht. Darunter sind gut die Heizrohrleitungen sowie die Trägerplatte zu erkennen.

IEC 60800 entsprechen und bestehen aus den funktionstragenden Aufbauelementen Heizleiter und Isolierhülle. Dazu kommen als weitere Aufbauelemente Ummantelungen aus nicht metallenen oder metallenen Werkstoffen.

Stand der Technik sind bei der elektrischen Direktheizung im Estrich Heizleitungen mit zwei Heizleitern.

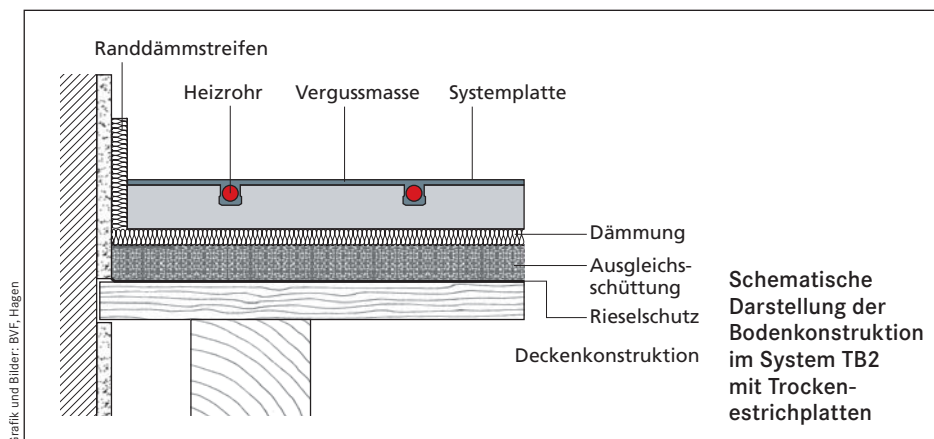
Vorteile dieser Beheizungsart sind der sehr niedrige Fußbodenaufbau, ein geringes Gewicht sowie der Wegfall von Estricharbeiten. Hier bietet sich etwa die Nutzung von selbst produziertem Strom an. Diese Variante ermöglicht einen wirtschaftlichen Betrieb und ist sowohl für den Wohnungsbau als auch bei gewerblichen und öffentlichen Objekten profitabel.

Kältequellen die Kühlung realisieren. Hierzu zählt etwa die passive Kühlung über natürliche Wärmesenken (z. B. Grundwasser oder große Zisternen).

Aufbau von Bodenkonstruktionen

Zur einfacheren Darstellung sind im Folgenden die Anforderungen an den Fußbodenaufbau bei wasserführenden Heizungssystemen beschrieben. Stand der Technik sind hier die Ausführungsarten Nass- und Trockensysteme. Für den Einsatz von Nassestrichen gibt es drei klassische Arten der Verlegung:

- Rohrsysteme auf Dämmplatte (Bauart A nach DIN 18560-2)
- Rohrsysteme in der Dämmplatte (Bauart B nach DIN 18560-2)



- Verbundkonstruktionen, bei denen das entsprechende Rohrsystem auf dem alten Untergrund in einer Ausgleichsmasse verlegt wird.

In der Regel benötigen die Bauarten „A“ und „B“ eine verfügbare Aufbauhöhe von mindestens 60 mm (exklusive Dämmung). Der Untergrund muss massiv ausgeführt sein.

Bei der Bewertung der statischen Eignung ist zu bedenken, dass zusätzliche Flächenlasten von bis zu $1,25 \text{ kN/m}^2$ ($\approx 130 \text{ kg/m}^2$) abgeleitet werden müssen. Bei den als NB3 bezeichneten Verbundkonstruktionen wird das Rohrsystem auf dem alten Untergrund verlegt und mit Ausgleichsmasse/Estrich belegt.

Niedrigere Flächengewichte und geringere Aufbauhöhen ergeben sich bei Trockensystemen. Außerdem ist hier die Einbauzeit bis zum Verlegen der Bodenbeläge kürzer.

Beim Einsatz von Trockenbauplatten kommen grundsätzlich Fußbodenheizsysteme der Bauart „B“ zur Anwendung. Diese unterscheiden sich in drei Arten:

- Rohrsysteme in Dämmplatte mit Trockenestrich (TB1). Hier werden die Heizungsrohre in Systemdämmplatten verlegt, die oftmals mit Wärmeleitblechen ausgestattet sind. Die Trockenestrichplatten dienen gleichzeitig als Lastverteilungsschicht.
- Rohrsysteme in Systembodenplatten (mit und ohne Dämmschicht) werden als TB2 bezeichnet. Hierbei werden die Rohre direkt in der Systemplatte verlegt. Diese dient gleichzeitig als lastverteilende Schicht und wird schwimmend auf einer Dämmschicht verlegt.
- Rohrsysteme auf Dämmplatte in Gussasphaltestrich (TB3) erfordern die Verwendung von temperaturbeständigen Dämmmaterialien und Rohrwerkstoffen (in der Regel Kupferrohre).

Bauliche Voraussetzungen für Trockenbausysteme

Der tragende Untergrund muss trocken und eben sein. Maßgebend ist die DIN 18202 Tabelle 3 bzw. beim Einsatz von Trockenbauplatten Tabelle 4. Können die in der Norm angegebenen Ebenheitstoleranzen nicht eingehalten werden, ist eine Niveaueinrichtung einzubauen. Auch hierbei ist wiederum die Statik zu beachten, insbesondere die Tragfähigkeit bei Holzbalkendecken, wobei auch die Belagsbohlen einbezogen werden müssen.

Mit Blick auf die Anforderungen der EnEV sind für alle Einbauarten die Mindestwärmelastwiderstände der Dämmung unter den Flächensystemen wichtig.

Die Anforderungen sind in der DIN EN 1264-4 definiert. In der Regel erfüllt bei der Ausführungsart „Trocken“ die Systemdämmung einen großen Teil der Anforderung. Falls nötig, muss die Anforderung durch den Einbau einer zusätzlichen Teildämmung sichergestellt werden.

Wand- und Deckensysteme

Im Wohnungsbau der Nachkriegszeit erschweren auf etwa 2,50 m begrenzte Deckenhöhen den Einsatz von Fußbodenheizsystemen. Hier kommen zumeist Wandheizungs- und -kühlsysteme zur Anwendung, die nahezu unabhängig vom Wandaufbau einsetzbar sind. Sie können auf gemauerten Wänden, Fertigteil- oder Betonwänden sowie Ständerkonstruktionen installiert werden. Sie werden in Rohrsystemen im Wandputz (NW1), Rohrsystemen in Unterkonstruktionen mit Trockenausbauplatte (TW1) und Rohrsystemen in Trockenbauplatten (TW2) unterschieden. Wandheizungen und -kühlungen sind entsprechend der erweiterten DIN EN 1264-5 auszuführen. Bei der Renovierung gilt für Außenwände der U-Wert $0,24 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ gemäß EnEV.

Bei Systemen auf Innenwänden ist die Wärmedämmung auf ihre funktionale Bedeutung entsprechend den technischen Anforderungen der Nebenräume ausulegen. Speziell in gewerblich genutzten Räumen ist die Deckenheizung eine Alternative, zumal diese im Sommer gleichzeitig zur Kühlung herangezogen werden kann. Neben Rohrsystemen im Deckenputz (ND1) finden vor allem Systeme in Trockenbauplatte (TD1) Verwendung. Letztere Variante entspricht der Bauart „A“ der DIN EN 1264. Der Aufbau dieser Systemplatten besteht aus Trockenbauplatten mit integrierten Rohrleitungen. Sie werden an der Unterkonstruktion befestigt und anschließend in die Wärmeverteilungssysteme eingebunden. Bei der Doppelnutzung zur Kühlung ist eine Taupunktüberwachung notwendig. Der Taupunkt begrenzt in Abhängigkeit von Lufttemperatur, Luftdruck und Luftfeuchte die Kühlleistung. Generell gilt: Die Kühlleistung ist bei Fußbodensystemen geringer als bei Wandsystemen. Die besten Ergebnisse werden bei der Deckenkühlung erzielt, die mehr als 65 W/m^2 leistet, während die Kühlleistung bei Fußbodensystemen etwa 35 W/m^2 beträgt. Auch die Systemtemperaturen unterscheiden sich entsprechend. 19°C sind der Anhaltspunkt für den Grenzwert für im Fußboden verlegte Kühlflächen. Deckensysteme liegen etwa um 3°C darunter.

Fazit

Die große Anzahl verfügbarer Flächenheiz- und -kühlsysteme für sämtliche Raumschließungsflächen bietet für nahezu jede Anwendung in der Sanierung eine Lösung. Beim Einsatz regenerativer Wärmequellen sind Flächensysteme die erste Wahl. Mit Blick auf den bestmöglichen Ertrag sind sie für die Energieeffizienz von elementarer Bedeutung.

Auch bei der Sanierung im Baubestand ist bei der Planung und Installation einer Flächenheizung oder Flächenkühlung die Koordination der beteiligten Gewerke wichtig. Anhaltspunkte hierfür liefert die Infoschrift „Schnittstellen-Koordination bei Einsatz von Flächenheizungen und Flächenkühlungen in bestehenden Gebäuden“. Sie beinhaltet eine Reihe von Checklisten für unterschiedliche Gebäude- und Installationsvarianten und steht auf der Internetseite des Bundesverbands Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V., kurz BVF, (www.flaeichenheizung.de/Dokumente-Download-Node_17350.html) zum Herunterladen bereit.