Für das Aufheizen von Heizestrichen wird innerhalb des Bauablaufs zu einem Zeitpunkt Heizwärme benötigt, zu dem häufig noch kein betriebsbereiter Wärmeerzeuger verfügbar ist.

Bild: Wolfgang Heinl

Estrich normgerecht trocknen

Zeitprogramme erfüllen die Vorschriften ■ Bei der Estrichaufheizung für Fußbodenheizungen geht es auch um den Beweis einer mangelfreien Ausführung. Mit der Inbetriebsetzung einer in dieser Bauphase meist halbfertigen Heizungsanlage geht der Auftragnehmer jedoch ein Risiko ein. Mobile Heizgeräte mit einer für die Estrichaufheizung konzipierten Regelung schaffen Abhilfe. → **Reto Brütsch**

Die Flächenheizung ist heute für Gebäudearten vom Einfamilienhaus bis zu großen Gewerbeobjekten eines der am meisten bevorzugten Wärmeabgabesysteme. Einer der wesentlichen Gründe für diese Entwicklung ist, dass Flächenheizungen den effizienten Betrieb von Wärmeerzeugungsarten ermöglichen, die mit niedrigen Systemtemperaturen arbeiten. Ein zusätzlicher Vorteil ist die Möglichkeit, dass Fußbodenheizungen parallel auch als Flächenkühlsystem nutzbar sind. Im Neubau und bei der Sanierung größerer Objekte werden überwiegend Flächenheizsysteme verwendet, die in Nassbauweise in Verbindung mit Estrich ausgeführt werden. Die Trocknung der Estrichkonstruktion verlangt ein normgerechtes Aufheizen nach den Vorgaben der DIN EN 1264-4. Der Auf- und Abheizvorgang erfolgt dabei in mehreren Stufen mit jeweils unterschiedlichen Vorlauftemperaturen. Die Zufuhr der Heizwärme muss konstante Vorlauftemperaturen ermöglichen.

Aufheizen ist nicht gleich Aufheizen

Die „Schnittstellenkoordination" vom Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V. (BVF) definiert Flächenheizsysteme als raumflächenintegrierte Heizsysteme mit Wasserdurchströmung gemäß DIN EN 1264, die in den Konstruktionsaufbau der Raumumschließungsflächen des zu beheizenden Raumes eingefügt sind und mit diesem eine bauliche Einheit bilden. Eine Einheit in organisatorischer Hinsicht müssen auch die in Planung und Ausführung beteiligten Gewerke bilden, um über den Bauablauf hinweg die Herstellungsqualität des Heizestrichs sicherzustellen. Die Ausführung von Fußbodenheizsystemen verläuft in folgenden Schritten:

Die Trocknung der Estrichkonstruktion verlangt ein normgerechtes Aufheizen nach den Vorgaben der DIN EN 1264-4.

- Montage der Heizkreisverteiler,
- Verlegung des Randdämmstreifens und der Dämmschicht (der Randdämmstreifen dient zur Körperschallentkopplung und zur Aufnahme der Flächenausdehnung des Estrichs),
- Verlegung der Heizrohre (mit Verwendung von Schutzrohren, wenn Heizrohre Estrichfugen kreuzen),
- Dichtheitsprüfung der Heizrohre nach DIN EN 1264-4,
- Anordnung von Messstellen zur Messung der Estrichfeuchte,
- Sicherung der Heizrohre gegen Lageveränderung und Schutz vor Beschädigung vor der Estricheinbringung,
- hydraulischer Abgleich des Fußbodenheizsystems,
- Einbringung des Estrichs (Raumtemperatur nach DIN 18560-1 bei mindestens +5 °C),
- Estrichaufheizung.

Von wesentlicher Bedeutung ist hierbei, dass das Aufheizen in Funktionsheizen und Belegreifheizen zu unterscheiden ist.

Bild: Hotmobil

Mit mobilen Elektroheizgeräten kann die zur Estrichaufheizung benötigte Heizwärme direkt in einen Heizkreisverteiler eingespeist werden.

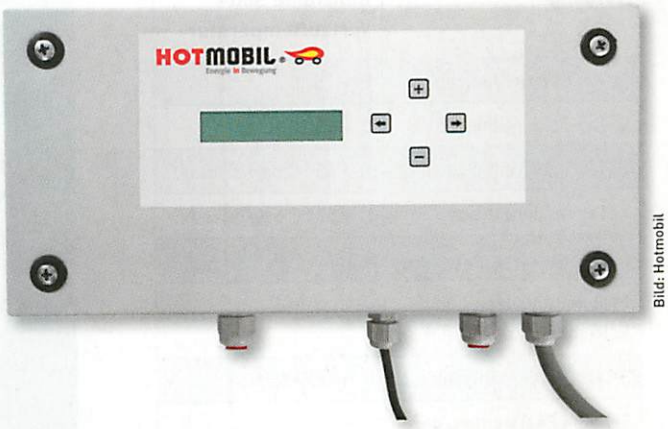

Bild: Hotmobil

Die Regeleinheit Hotcontrol ermöglicht zusammen mit den mobilen Elektroheizgeräten Hotboy durch hinterlegte Heizprogramme einen automatisierten Ablauf für Funktionsheizen und Belegreifheizen.

Zur Estrichtrocknung wird Heizwärme benötigt

Die detaillierten Unterschiede zwischen Funktionsheizen und Belegreifheizen werden im Folgenden noch ausführlicher behandelt. Vom Bauablauf her betrachtet ist aber in dieser Phase zunächst entscheidend, dass zum einen das Bauwerk rundum geschlossen ist – und vor allem die benötigte Heizwärme zur Verfügung steht. Im Regelfall gehen die Projektbeteiligten davon aus, dass die Heizwärme durch den Wärmeerzeuger des Heizsystems im Gebäude bereitgestellt werden soll. Die Baupraxis zeigt in vielen Fällen, dass dies von verschiedenen Gegebenheiten und Voraussetzungen abhängt. Als wesentliche Problemstellungen sind hier zu nennen:

Brennstoffversorgung: Wird das Gebäude zum Beispiel mit Gas beheizt, fehlt in dieser Bauphase häufig noch der Gas-Hausanschluss. In vielen Fällen kann der Hausanschluss auch noch nicht hergestellt werden, wenn beispielsweise aufgrund von Bodenfrost keine Erdarbeiten möglich sind oder weil Gerüste, Kran und Baucontainer genau dort stehen, wo die Hausanschlussleitung verlegt werden muss.

Regelbarkeit des Heizsystems: Für die normgerechte Estrichtrocknung sind genaue und konstante Vorlauftemperaturen nötig. So ist beim Belegreifheizen die Vorlauftemperatur auf 25 °C einzustellen und täglich um 10 K bis zum Erreichen der maximalen Heizleistung (jedoch maximal 55 °C Vorlauftemperatur) zu erhöhen. Die Auf- und Abheizphasen müssen nach einem vorgegebenen Zeitplan erfolgen. Dies setzt zum einen voraus, dass das Heizsystem die nötige Regelbarkeit aufweist. Bei einem betriebsbereiten Wärmeerzeuger kann diese Anforderung im Grunde durch die Kessel- oder Systemregelung erfüllt werden. Große Kesselanlagen müssen dabei aber in einem sehr niedrigen Teillastbereich betrieben werden, wenn für das Funktions- oder Belegreifheizen nur ein Bruchteil der verfügbaren Leistung benötigt wird.

Gewährleistungsrisiko: Wird mitten im Bauablauf Heizwärme benötigt, muss der verantwortliche Fachunternehmer den Wärmeerzeuger vorzeitig in Betrieb setzen. Daraus kann sich für den Auftragnehmer ein Gewährleistungsrisiko ergeben, wenn die offizielle Abnahme nach VOB noch nicht erfolgt ist. Führt der vorzeitige Betrieb der Heizung beispielsweise zu einem Schaden am Wärmeerzeuger, kann dies später zu Lasten des Auftragnehmers als Mangel ausgelegt werden.

Überlastung von Wärmeerzeugern: Besondere Beachtung verdient dieses Risiko bei Wärmepumpenanlagen. Während der Trocknungsphase kann der Wärmebedarf bedingt durch den hohen Feuchtigkeitsgehalt des Bauwerks die Heizleistung um ein Vielfaches überschreiten. Für eine Wärmepumpe, die gegen diese permanente Wärmeanforderung arbeitet, bedeutet dies im *Regelfall Dauerbetrieb*. Bei geothermischen Wärmepumpenanlagen besteht hierbei die Gefahr, dass sich die Erdsonde durch den hohen Wärmeentzug nicht mehr regenerieren kann. Die Folge ist eine Vereisung, die zur vollständigen Unbrauchbarkeit der Erdwärmesonde führen kann.

Geregeltes Auf- und Abheizen mit mobiler Elektroheizung

Eine praxisgerechte und risikolose Lösung für das Aufheizen und Trocknen von Estrichkonstruktionen ist der Einsatz von mobilen Elektroheizgeräten und mobilen Heizzentralen. Das von Hotmobil entwickelte Elektroheizgerät Hotboy ermöglicht es, mit fünf verschiedenen Heizleistungen von 9 bis 36 kW je nach Größe der aufzuheizenden Estrichflächen die passende Leistungsgröße einzusetzen. Das fahrbare Heizgerät lässt sich von einer Person allein an den jeweiligen Einsatzort bringen. Im Baustelleneinsatz kann der ausführende Fachhandwerker das mobile Elektroheizgerät mit flexiblen Anschlussleitungen direkt am Heizkreisverteiler anschließen. Zur Inbetriebnahme ist le-

Vorgang	Konstante Soll-Vorlauftemperatur	Dauer
Beginn des Funktionsheizens	t_V = 25 °C	3 Tage (mind.)
Anhebung auf maximale Auslegungstemperatur	t_V max.	4 Tage (mind.)
Ende des Funktionsheizens	Frostschutzbetrieb	

Funktionsheizen nach DIN EN 1264-4.

Vorgang	Konstante Soll-Vorlauftemperatur
1. Tag Belegreifheizen	t_V = 25 °C
2. Tag Belegreifheizen	t_V = 35 °C
3. Tag Belegreifheizen	t_V = 45 °C bzw. t_V max.
4. Tag Belegreifheizen	t_V = 55 °C bzw. t_V max.
ab 5. Tag Belegreifheizen	t_V max. = 55 °C
Feststellung der Estrichfeuchte	
3 Tage Belegreifheizen	t_V max. = 55 °C
Erneute Feststellung der Estrichfeuchte	
Prüfung der Belegreife (CM-Messung)	
1 Tag Abheizen nach Feststellung der Belegreife	t_V = 45 °C
1 Tag Abheizen nach Feststellung der Belegreife	t_V = 35 °C
1 Tag Abheizen nach Feststellung der *Belegreife*	t_V = 25 °C
Heizbetrieb nach Auslegung / Heizkurve	t_V Ausl.

Belegreifheizen und Abheizen nach BVF-Protokoll P7.

Bild: Hotmobil

Moderne Gewerbeobjekte werden zunehmend über Flächenheizsysteme oder Thermische Bauteilaktivierung beheizt. Mit mobilen Heizzentralen wird in der Bauphase die benötigte Heizwärme bereitgestellt.

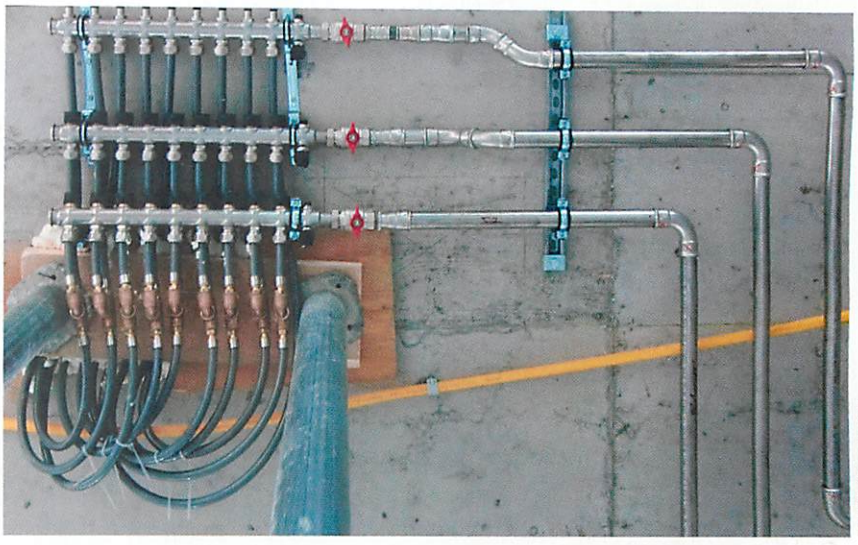

Bild: Wolfgang Heinl

Mit der Zufuhr von Heizwärme lässt sich bei Deckenkonstruktionen mit thermischer Bauteilaktivierung der Baufortschritt beschleunigen.

diglich eine Hauptstromversorgung (400 V/32 A, Anschluss mit CEE-Stecker) erforderlich. Durch den elektrischen Heizbetrieb fallen keine Abgase an, sodass der Hotboy im Gebäudeinneren aufgestellt werden kann.

Automatisches Programm für die Estrichaufheizung

Zur Automatisierung des Aufheizprozesses gibt es eine mobile Regeleinheit. Über einen definierten Zeitraum ermöglicht die Regeleinheit Hotcontrol MRE 1.3 die Estrichaufheizung nach DIN EN 1264 mit verschiedenen Soll-Temperaturen. Während des Heizbetriebes wird der Ist-Zustand überwacht; bei einer Abweichung von der Kennlinie gibt das Gerät eine Fehlermeldung aus. Zur Dokumentation speichert die Regeleinheit ein Messprotokoll, das über eine USB-Schnittstelle ausgelesen werden kann. Der Anbieter Hotmobil stellt hierfür eine kostenlose Software zum Download zur Verfügung. Der Anwender kann auf fest hinterlegte Heizprogramme zugreifen oder wahlweise selbst einen Temperaturverlauf anlegen. Bei kurzzeitiger Unterbrechung der Stromversorgung (max. fünf Minuten) speichert das Gerät den bisherigen Heizverlauf und startet nach der Stromaufnahme am abgebrochenen Zeitpunkt erneut. Diese Funktion erspart ein lästiges Neuerfassen der Daten. Die mobile Regeleinheit ermöglicht den Einsatz auch mit älteren Hotboy-Geräten und ist zwischen verschiedenen Geräten austauschbar. Der automatisierte Aufheizprozess erspart eine laufende Kontrolle.

Die zu den mobilen Elektroheizgeräten und mobilen Heizzentralen zusätzlich mietbare Regeleinheit ermöglicht dem ausführenden Fachbetrieb, den Prozess des Funktionsheizens sowie des Belegreifheizens automatisiert und normgerecht durchzuführen. Zwischen Funktionsheizen und Belegreifheizen bestehen wesentliche Unterschiede:

Funktionsheizen

Estrichkonstruktionen aus Zementestrich und Calciumsulfat sind vor dem Aufbringen des Oberbodenbelages aufzuheizen. Obwohl durch das Funktionsheizen ein Teil des überschüssigen Wassers aus dem Estrich entfernt wird, ist mit dem Funktionsheizen nicht der Aufheizvorgang gemeint, der zum Erreichen der Belegreife zur nachfolgenden Verlegung des Oberbodenbelages dient. Nach DIN EN 1264-4 dient das Funktionsheizen allein dazu, dass der ausführende Heizungsfachbetrieb dadurch die Erstellung eines mangelfreien Gewerks nachweisen kann. Das Funktionsheizen erfolgt nach der spezifischen Liegezeit des Estrichs. Diese Zeitspanne beträgt bei Ze-

LITERATUR

- DIN EN 1264-4:2009-11; Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 4: Installation
- Informationsdienst Flächenheizung + Flächenkühlung, Schnittstellenkoordination bei Flächenheizungs- und Flächenkühlungssystemen in Neubauten, Ausgabe Mai 2011; Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V., 58095 Hagen; www.flaechenheizung.de
- Protokoll P7 zum Belegreifheizen des Estrichs; Informationsdienst Flächenheizung + Flächenkühlung, Schnittstellenkoordination bei Flächenheizungs- und Flächenkühlungssystemen in Neubauten, Ausgabe Mai 2011

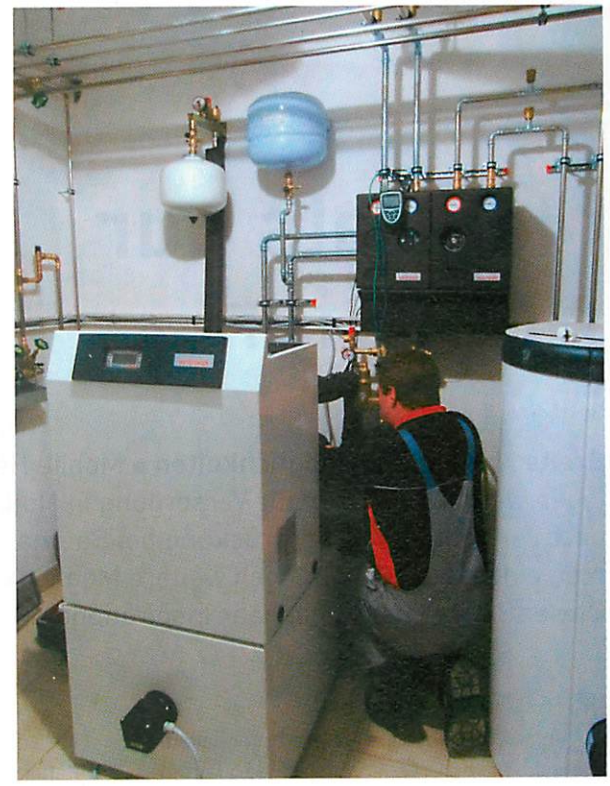

Bild: Wolfgang Heinl

Wärmepumpen sind zur Estrichtrocknung oder als Bauheizung nicht geeignet. Mit dem Einsatz von mobilen Elektroheizgeräten vermeiden Heizungsfachbetriebe Gewährleistungsrisiken.

mentestrichen 21 Tage und bei Calciumsulfatestrichen sieben Tage. Mit dem Funktionsheizen ist jedoch noch nicht gewährleistet, dass damit die notwendige Ausgleichsfeuchte zur Verlegung des Oberbodenbelags erreicht wird, wie aus der Schnittstellenkoordination des BVF hervorgeht.

Belegreifheizen

Das Erreichen der Belegreife ist Voraussetzung für den Beginn der Bodenbelagsarbeiten (z. B. Fliesen- oder Parkettverlegung). Das Belegreifheizen setzt einen anderen Aufheizvorgang voraus als das Funktionsheizen. Im Interesse eines reibungslosen Baufortschritts wird empfohlen, dass sich das Belegreifheizen möglichst direkt an das Funktionsheizen anschließt. Bei Zementestrichen beginnt das Belegreifheizen nach mindestens 28 Tagen, bei Calciumsulfatestrichen nach 14 Tagen. Bei Estrichdicken bis 70 mm wird für das Belegreifheizen im Allgemeinen eine Zeitspanne von mindestens 14 Tagen angesetzt. Zu beachten ist für den Auftragnehmer des Gewerks Heizung, dass das Belegreifheizen nach VOB/C (DIN 18380) als besondere Leistung gilt. Damit muss diese Leistung durch den Auftraggeber gesondert beauftragt und auch vergütet werden. Für das ausführende Fachunternehmen ist deshalb darauf zu achten, den Zeitpunkt zu bestimmen und auch im Prüfprotokoll (Protokoll P7 in der Schnittstellenkoordination) zu dokumentieren, ab dem der Heizbetrieb vom Funktionsheizen in das Belegreifheizen übergeht. Während des Belegreifheizens soll die Heizung nicht abgeschaltet und auch die Vorlauftemperatur nicht abgesenkt werden. Die Belegreife ist erreicht, wenn die maximale Feuchte des Estrichs bei Zementestrich 1,8 % (für keramische Fliesen und Natur-/Betonwerksteine 2,0 %) und für Calciumsulfatestrich 0,3 % beträgt. Nach Feststellung der Belegreife muss die Temperatur des Estrichs zunächst wieder durch den Abheizvorgang langsam reduziert werden. Der Abheizvorgang verläuft über drei Tage, wobei die Soll-Vorlauftemperaturen abgestuft zu regeln sind.

Führt ein vorzeitiger Betrieb der Heizung zu einem Schaden, kann dies später als Mangel ausgelegt werden.

Heizwärme zur Bautrocknung bei thermischer Bauteilaktivierung

Flächenheizsysteme werden zunehmend auch zur Flächentemperierung oder als thermische Bauteilaktivierung beim Neubau von Industrie- und Gewerbeobjekten eingesetzt. Während der Bauphase übernehmen mobile Heizzentralen die Wärmezufuhr zur Beheizung der Deckenkonstruktionen, um den Baufortschritt zu beschleunigen. Zusammen mit der mobilen Regeleinheit Hotcontrol MRE 1.2 lässt sich auch bei diesem Anwendungsbereich der Heizvorgang automatisieren. Für das verantwortliche Fachunternehmen reduziert sich dadurch der Aufwand für die laufende Kontrolle des Heizprozesses.

Fazit

Beim in der Praxis häufig als Auf- und Abheizen bezeichneten Verfahren zur Trocknung von Heizestrichen muss in Funktionsheizen und Belegreifheizen unterschieden werden. In beiden Fällen wird dazu während des Bauablaufs eine zuverlässige und regelbare Zufuhr von Heizwärme benötigt. Über das im Gebäude installierte Heizsystem ist die Wärmeerzeugung oft aufgrund des Baufortschritts noch nicht möglich. Mit einer vorzeitigen Inbetriebsetzung der installierten Heizungsanlage vor der Gesamtfertigstellung geht der Auftragnehmer ein Gewährleistungsrisiko ein. Mit mobilen Elektroheizgeräten und mobilen Heizzentralen lässt sich die benötigte Heizwärme unabhängig von Bauablauf, Energieversorgung und Wärmeerzeugung bereitstellen. Zusammen mit einer dafür konzipierten Regeleinheit können das Funktionsheizen sowie das Belegreifheizen normgerecht durchgeführt werden. Mobile Elektroheizgeräte helfen darüber hinaus, Ausführungstermine einzuhalten und die erforderliche Wärmeversorgung ohne außerplanmäßige und zeitintensive Aktionen dem Bauablauf anzupassen.

AUTOR

Reto Brütsch ist Geschäftsführer für den Bereich Technik bei der Hotmobil Deutschland GmbH, 78244 Gottmadingen, Telefon (0 77 31) 94 60-2 00, bruetsch@hotmobil.de, www.hotmobil.de