



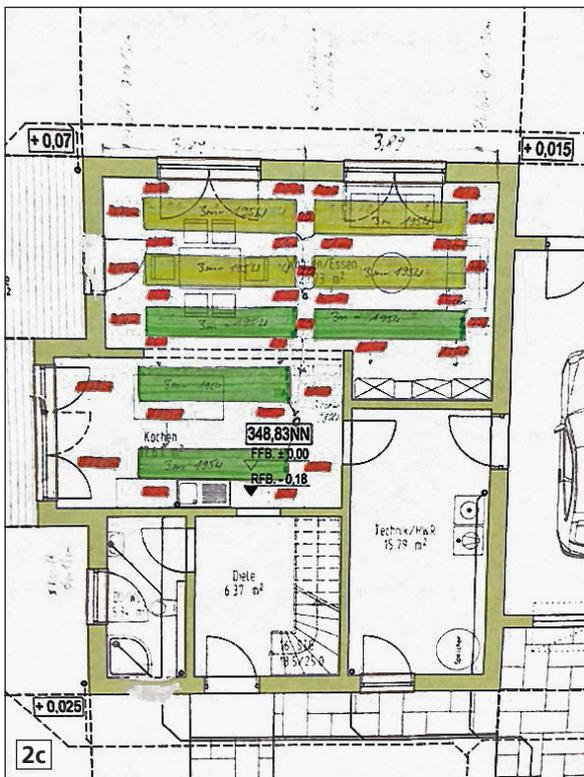
Tabus bewusst gebrochen

Elektrische Deckenheizung im Niedrigenergiehaus

Es gibt Dinge, die macht man einfach nicht, wenn es um das Heizen eines Hauses geht – „man heizt nicht mit Strom“ und „man heizt nicht an der Decke“. So war es zumindest in der Vergangenheit. Aber das war früher – bevor der Wärmebedarf der Gebäude stark reduziert wurde und der Strom von der Sonne kam. In einem Einfamilienhaus wurde 2017 die Probe aufs Exempel gemacht. Die elektrische Heizfolie „E-nergy Carbon“ der **mfh systems** GmbH wurde als Deckenheizung installiert. Wärmeerzeugung, Wärmeverteilung, Wärmeübergabe, Wärmeregulung, alles in einem Produkt. Nach zwei Jahren Betrieb lautet das Resümee der Nutzer: Es funktioniert – technisch und wirtschaftlich.

In den neuen Gebäuden der Gegenwart und der Zukunft erleben zwei Technologien der Vergangenheit ihre Renaissance. Die Deckenheizung und die Stromdirektheizung – kombiniert als elektrische Flächenheizung. Beide Technologien wurden in der Vergangenheit häufig kritisiert, aber in heutigen Niedrigenergiegebäuden überzeugen die Vorteile der Kombination – der geringe Wärmebedarf macht es möglich. Zukünftig werden vor allem schnell reagierende Heizsysteme in Häusern benötigt, um punktgenau der Wärmeanforderung des Bewohners folgen zu können. Dafür bietet die Decke optimale Voraussetzungen – keine Teppiche, keine Möbel, die die Wärmeabgabe reduzieren oder verlangsamen.

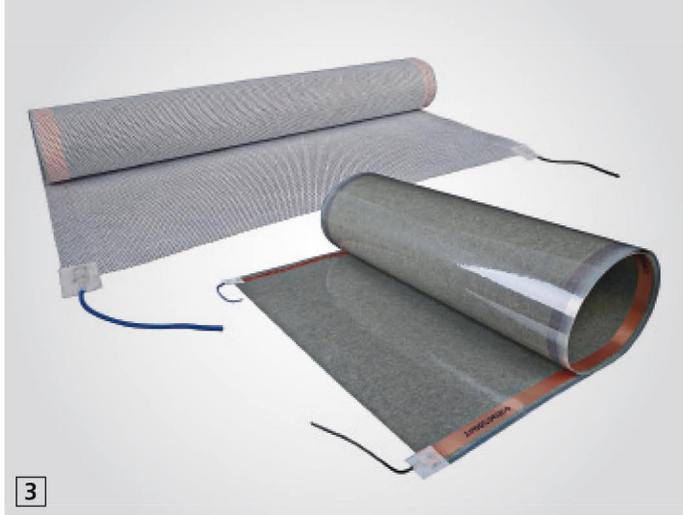
1 Es gibt sie nicht mehr, „die richtige Heizung“ für alle Gebäude. In Zukunft entscheiden die Rahmenbedingungen des Gebäudes und die Ansprüche des Nutzers, welche Technologie die meisten Vorteile für das einzelne Projekt bringt. So werden auch elektrische Heizsysteme wieder eine stärkere Rolle spielen, wie im hier vorgestellten Neubau mit 140 m² Wohnfläche. Anstelle einer klassischen Heizungsanlage mit Warmwasser-Fußbodenheizung wurde hier die Heizfolie „E-nergy Carbon“ in allen Räumen an der Decke eingesetzt. Ergänzt wurde die Anlagentechnik durch eine PV-Anlage und eine zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, für die Brauchwarmwasserbereitung wurden elektrische Durchlauferhitzer verbaut.



Die notwendigen Oberflächentemperaturen sind durch den reduzierten Wärmebedarf gering und behaglich für die Bewohner. Den benötigten Strom auf dem eigenen Dach mittels PV zu erzeugen, rundet das neue Konzept ab. 2017 ist diese erfolgversprechende Kombination in einem Einfamilienhaus als Vollheizung zum Einsatz gekommen. Bei dem Objekt handelt es sich um einen Neubau in Holzständerbauweise mit 140 m² Wohnfläche. Anstelle einer klassischen Heizungsanlage mit Warmwasser-Fußbodenheizung wurde die Heizfolie „E-nergy Carbon“ der mfh systems GmbH in allen Räumen an der Decke eingesetzt. Im Wesentlichen führten zwei Aspekte zu dieser Lösung. Zum einen der Wunsch nach einem hohen Autarkiegrad, um die benötigte Energie selbst zu erzeugen und unabhängig(er) von den Energiekonzernen zu sein. Zum anderen war auch die Kosteneffizienz ein wichtiger Aspekt, sowohl bei den Investitionskosten als auch bei den langjährigen Verbrauchskosten. Die Anpassung/Reduzierung der Investitionskosten der Heizung an den geringen Wärmebedarf des Gebäudes war der entscheidende Ausschlag für die elektrische Deckenheizung.

2a-2c Während eine Fußbodenheizung immer vollflächig ausgelegt werden muss, reicht bei der Deckenheizung ein Belegungsgrad von 50 Prozent (im Beispiel: 70 m² aktive Heizfläche, 4,53 kW Heizleistung, für 140 m² Wohnfläche) aus, um eine behagliche Strahlungswärme zu erzeugen. Im konkreten Bauvorhaben wurde die Variante „Carbon Fleece“ eingesetzt. Diese eignet sich durch ihre flächige Perforation und eine Vlieskaschierung zur Haftungsoptimierung besonders für die Deckenverlegung. Die Spachtelmasse, in die die Folie während der Verlegung eingelegt wird, kann durch die Perforation drücken und so eine sichere Verbindung zum Untergrund herstellen.

Die Basis der installierten Systemtechnik ist die 0,4 mm starke Heizfolie „E-nergy Carbon“, die mit 36 V Schutzkleinspannung betrieben wird. Die vorgefertigten Folienbahnen enthalten Carbon-Fasern als leitfähiges Material und an den Außenseiten zwei parallel verlaufende Kupferstreifen zur Spannungsversorgung. Die Besonderheit dieser Folie liegt im Produktionsverfahren, da sie nicht laminar aufgebaut ist, sondern alle Bestandteile verschmolzen sind. Durch den homogenen Aufbau ist sie unempfindlich gegen Beschädigungen (sprich: Löcher bohren oder Nägel sind möglich) und auch die nachträgliche Installation einer Steckdose ist ohne Funktionsverlust realisierbar.



3

3 Die Basis der installierten Systemtechnik ist die 0,4 mm starke Heizfolie „E-nergy Carbon“ von mfh systems, die mit 36 V Schutzkleinspannung betrieben wird. Die vorgefertigten Folienbahnen enthalten Carbon-Fasern als leitfähiges Material und an den Außenseiten zwei parallel verlaufende Kupferstreifen zur Spannungsversorgung. Die Besonderheit dieser Folie liegt im Produktionsverfahren, da sie nicht laminar aufgebaut ist, sondern alle Bestandteile verschmolzen sind. (Fotos: mfh systems)

Blick auf die Technik und Stromkosten

Im konkreten Bauvorhaben wurde die Variante „Carbon Fleece“ eingesetzt. Diese eignet sich durch ihre flächige Perforation und eine Vlieskaschierung zur Haftungsoptimierung besonders für die Deckenverlegung. Die Spachtelmasse, in die die Folie während der Verlegung eingelegt wird, kann durch die Perforation drücken und so eine sichere Verbindung zum Untergrund herstellen.

Die grundsätzliche Entscheidung für die Verlegung an der Decke fiel in dem Projekt aufgrund der Installationskosten. Während eine Fußbodenheizung immer vollflächig ausgelegt werden muss, um unbehagliche kalte Stellen in der Fläche zu vermeiden, reicht bei der Deckenheizung ein Belegungsgrad von 50 Prozent (im Beispiel: 70 m² aktive Heizfläche, 4,53 kW Heizleistung, für 140 m² Wohnfläche) aus, um eine behagliche Strahlungswärme zu erzeugen. Zeitgleich werden dadurch die Investitionskosten gegenüber der vergleichbaren Verlegung mit dem System als Fußbodenheizung nahezu halbiert. Der Boden wird natürlich aufgrund des hohen Strahlungsanteils dennoch angenehm erwärmt, barfuß laufen ist also auch bei einer Deckenheizung komfortabel. Ein weiterer Vorteil der Deckeninstallation ist die oberflächennahe Verlegung, welche ein schnelles Aufheizen und dadurch einen effizienten Betrieb gewährleistet. Nur in den Bädern wurde das „E-nergy Carbon Fleece“ zusätzlich auch direkt in den Fliesenkleber unterhalb der Fliesen vollflächig eingebettet und so als ergänzende Fußbodenheizung installiert.

Besonderes Augenmerk wurde im Rahmen der Kosteneffizienz auch auf die Verbrauchskosten gelegt, galten Stromdirektheizungen bisher allgemein

doch als kostenintensiv und als Vollheizung für ein ganzes Gebäude als ungeeignet. Zur Nachverfolgung der realen Verbrauchssituation wurden verschiedene Stromzähler installiert, sodass Heizung, Warmwasser und Haushaltsstrom getrennt voneinander gemessen werden konnten. Im Verbrauchszeitraum Oktober 2017 bis September 2018, dem ersten Jahr nach Bau des Gebäudes, konnten folgende Energieverbräuche gemessen werden:

- Endenergiebedarf Heizung: 4.580 kWh/a
- Endenergiebedarf Warmwasserbereitung: 1.660 kWh/a
- Die Hilfsenergien der Lüftungsanlage wurden nicht getrennt vom Haushaltsstrom erfasst.

Der notwendige regenerative Anteil nach EEWärmeG wird bei der Stromdirektheizung durch die ergänzende PV-Anlage im Gesamtsystem berücksichtigt. Dagegen wird auch der erzeugte PV-Strom anteilig (unter Beachtung der realen Erträge je Monat) in der energetischen Betrachtung berücksichtigt. Der reale und anrechenbare Eigenverbrauch lag im Betrachtungszeitraum 2017/2018 bei 2.525 kWh/a, so dass sich der Jahres-Endenergiebedarf auf 3.900 kWh/a reduzierte (Lüftungsanteil kalkulatorisch aus Energieausweis ergänzt), was Kosten in Höhe von 1.020 Euro/a bedeutete, da der Strom zu den normalen Haushaltsstromkosten bezogen wurde. Das „E-nergy Carbon“-Heizsystem ist grundsätzlich wartungsfrei, somit entfallen jährliche Folgekosten oder Reinigungsdienstleistungen komplett.

Fazit

Es gibt sie nicht mehr, „die richtige Heizung“ für alle Gebäude. In Zukunft entscheiden die Rahmenbedingungen des Gebäudes und die Ansprüche des Nutzers, welche Technologie die meisten Vorteile für das einzelne Projekt bringt. Hydraulische Systeme der Flächen temperierung, besonders durch die Kühloption und die umfangreichen Bestandsinstallationen, werden einen wesentlichen Anteil in Zukunft halten. Doch auch elektrische Heizsysteme werden wieder eine stärkere Rolle spielen, denn bereits heute sind diese Systeme bei korrekter Auslegung wirtschaftlich und in Verbindung mit dezentral erzeugtem Strom einer PV-Anlage auch ökologisch vorteilhaft. Zukünftige technische Entwicklungen (z. B. Batteriespeicher, Effizienzsteigerungen der PV-Anlagen) und die Nutzung von speziellen Heizstromtarifen werden die Kostenbetrachtung weiter positiv beeinflussen. Das „E-nergy Carbon“-System kann durch den vielseitigen Einsatz an Decke, Wand und im Boden flexibel installiert werden. Speziell als Deckenheizung kann so eine behagliche, energieeffiziente Flächenheizung entstehen, die auch bei den Investitions- und Folgekosten sparen hilft. Eine moderne Flächenheizung für die Zukunft und eine gute Chance für das Fachhandwerk. ■

Weitere Informationen unter:
www.energy-heating.at