Elektrische Flächenheizung: Heizen mit Strom ist salon- und zukunftsfähig

Die elektrische Beheizung kann eine Alternative zur wassergeführten Heizung sein. Lesen Sie hier einen Überblick zur elektrischen Flächenheizung.

Quelle: BVF e.V.

Behagliches Raumklima mit einer elektrischen Flächenheizung: Dadurch, dass sie in Boden, Wand oder Decke installiert werden kann, sind der planerischen Freiheit kaum Grenzen gesetzt.

Im Neubau ist die Flächenheizung, eingebaut in Fußboden, Wand oder Decke, bei der Wärmeübergabe die erste Wahl. Allerdings sind die baulichen Gegebenheiten nicht immer mit der Installation einer wassergeführten Heizung kompatibel. Eine Alternative ist da die elektrische Beheizung der Fläche. Als zusätzliche Komponente zum bereits installierten Heizsystem oder als Vollheizung in Niedrigenergiegebäuden kann sie sowohl bei der Modernisierung als auch im Neubau ihr volles Potential ausschöpfen.

Bei der Sanierung von Bestandsgebäuden scheuen einige Bauherren die hohen Investitionskosten sowie den großen zeitlichen und baulichen Aufwand für eine wassergeführte Flächenheizung. Die elektrische Variante ist bei Renovierung und Teilsanierung einfacher einzubauen und im Vergleich der Investitionskosten wesentlich günstiger.

Allen Arten der Flächenheizung – auch der elektrischen – gemein ist eine Vielzahl an Vorteilen, die sich erheblich auf den Wohnkomfort der Bewohner oder im Arbeitsalltag auswirken. Hierzu gehören:

- komfortable und behagliche Strahlungswärme,
- Langlebigkeit des Systems,
- innenarchitektonische Gestaltungsfreiheit,
- Wertsteigerung der Immobilie.

Je nach Wunsch des Bauherrn und architektonischer Beschaffenheit des Gebäudes kann auf eine Vielzahl der verschiedenen elektrischen Ausführungen zurückgegriffen werden.

Dadurch, dass die elektrische Flächenheizung in Wand, Boden oder Decke installiert werden kann, sind der planerischen Freiheit kaum Grenzen gesetzt. Im Vordergrund steht dabei die Frage, ob der Raumwärmebedarf ausschließlich über die Flächenheizung gedeckt werden soll oder ob die elektrische Flächenheizung nur zur Steigerung des Wohnkomforts bzw. für eine angenehme "Fußwärme" genutzt wird? Man spricht hier von einer Vollheizung im Gegensatz zu einer Fußbodentemperierung.

Die Angst vor Elektrosmog im Haus durch eine elektrische Flächenheizung ist unbegründet: Die von der Heizung abgegebene Strahlungswärme ist, wie die Wärme eines Kachelofens, vollkommen unschädlich. Fließt Wechselstrom, bauen sich, unabhängig von der Strahlungswärme, elektromagnetische Felder auf, die oft verallgemeinert als Elektrosmog bezeichnet werden. Um elektrische Felder zu verhindern, basieren alle modernen elektrischen Flächenheizsysteme auf einer sogenannten "Twin"-Leitertechnologie. Dies bedeutet, der Strom wird innerhalb eines Kabels hin und wieder zurückgeführt, so dass physikalisch die entgegengerichteten elektrischen Felder aufgehoben werden. Zusätzlich sind die Kabel noch ummantelt, zum Beispiel mit Aluminium oder Kupfer, was die Wirkung eines Faradayschen Käfigs hat. Im Raum wird somit nachweislich kein messbares elektromagnetisches Feld erzeugt. Bei anderen Konstruktionsarten der elektrischen Flächenheizungen, die beispielsweise eine Gewebestruktur aufweisen oder auch bei Heizfolien, werden noch andere Lösungen zur Verhinderung von Elektrosmog angewendet. Hier kommen unter anderem Ringkerntransformatoren zum Tragen, die für eine sichere Niederspannung bei gleichbleibend niedriger Frequenz sorgen.

Die Sicherheit der Systeme wird durch die Hersteller bis in kleinste Details getestet und von unabhängigen Instituten überprüft.

Interessante Alternative als Vollheizung in Niedrigenergiegebäuden

Geht es um das Thema Strom, werden damit meist hohe Betriebskosten verbunden. Im Fall der elektrischen Flächenheizung lohnt es sich aber, genauer hinzusehen. In einem sanierungsbedürftigen, ungedämmten Altbau kann das Flächenheizsystem sein Potential nur in geringem Maße ausspielen. Die permanente, ausschließliche Beheizung mit Strom würde die Energiekosten hier in die Höhe treiben. Ganz anders verhält es sich in einem Niedrigenergiehaus oder stark modernisierten und gedämmten Objekt. Aufgrund der dichten und modernen Bauweise liegt nur eine geringe Heizlast vor. Diese kann unter bestimmten Voraussetzungen komplett mit einer elektrischen Flächenheizung gedeckt werden.

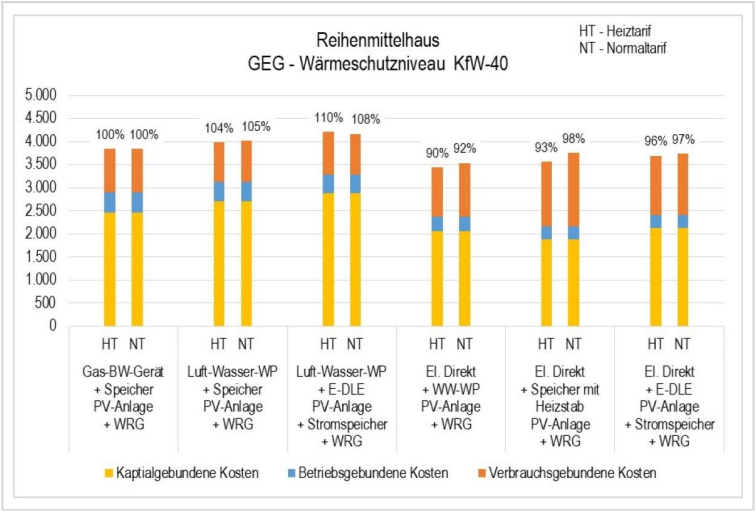
In Kombination mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG) und einer Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage) werden auch mit der elektrischen Flächenheizung die gesetzlichen Anforderungen für Niedrigenergiehäuser erfüllt und der Bauherr erhält ein wirtschaftliches und effizientes Gesamtsystem. Bemerkenswert sind dabei die niedrigen Investitionskosten für die elektrische Flächenheizung bei der Erstellung des Gebäudes.

Eine durch den BVF in Auftrag gegebene Studie beim Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden (ITG) mit dem Thema "Energetische Effizienz und Wirtschaftlichkeit der elektrischen Direktheizung" (Juni 2019) kann dies nun auch auf anerkannter, wissenschaftlicher Basis belegen (mehr Informationen zu dieser Studie unter: www.flaechenheizung.de).

"In Niedrigenergiehäusern bieten sich für die elektrische Flächenheizung sehr sinnvolle Einsatzmöglichkeiten bei einer Technologiekombination mit einem hohen baulichen Wärmeschutz (KfW 55 oder besser), einer Photovoltaik-Anlage mit möglichst großer Kollektorfläche sowie einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Ergänzt werden kann dieses Technologiepaket noch um einen Stromspeicher, der für die Erreichung eines »KfW 40 plus«-Standards zwingend ist", fasst Michael Muerköster, Vorsitzender des BVF-Arbeitskreises elektrische Flächenheizung, einige Ergebnisse der Studie zusammen.

Innerhalb der Studie wurden für zwei Gebäudetypen, Reihenmittelhaus und Einfamilienhaus, sechs unterschiedliche Technologiepakete verglichen, unter anderem Varianten mit Gas-Brennwertheizung, Luft/Wasser-Wärmepumpe und drei verschiedene Kombinationen mit elektrischer Flächenheizung.

Das Diagramm vergleicht die Jahresgesamtkosten eines Reihenmittelhauses für alle in der Studie untersuchten Technologiepakete.



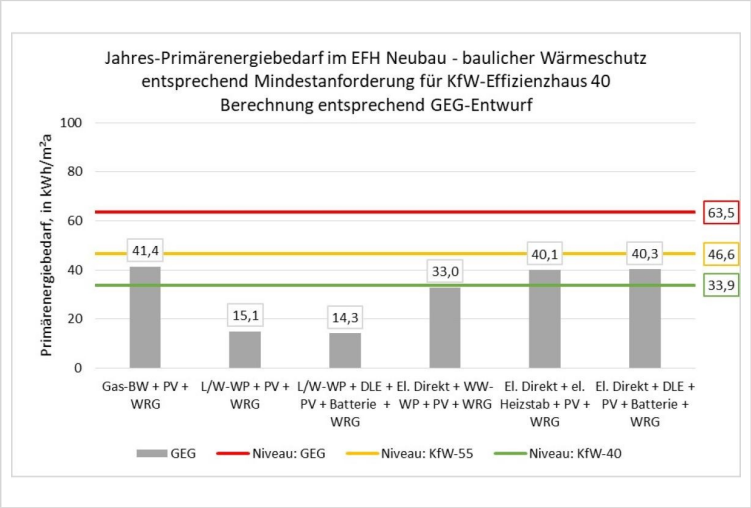
Quelle: BVF e.V.

Der BVF hat beim Institut für technische Gebäudeausrüstung Dresden (ITG) eine Studie mit dem Thema "Energetische Effizienz und Wirtschaftlichkeit der elektrischen Direktheizung" in Auftrag gegeben. Innerhalb der Studie wurden für zwei Gebäudetypen, Reihenmittelhaus und Einfamilienhaus, sechs unterschiedliche Technologiepakete verglichen, unter anderem Varianten mit Gas-Brennwertheizung, Luft/Wasser-Wärmepumpe und drei verschiedene Kombinationen mit elektrischer Flächenheizung. Die Grafik zeigt den Vergleich der Jahresgesamtkosten des untersuchten neu erbauten Reihenmittelhauses (KfW-40-Standard) für alle sechs Wärmekonzepte (E-DLE = Elektrodurchlauferhitzer, WW-WP = Warmwasser-Wärmepumpe).

Die Gas-Brennwertheizung wurde als Vergleichsindex auf 100 Prozent gesetzt. Die drei Varianten mit der elektrischen Flächenheizung haben zwei bis zehn Prozent geringere Jahresgesamtkosten. Solche Gründe sorgen dafür, dass die moderne elektrische Flächenheizung aktuell an Bedeutung gewinnt, denn sie hat nichts mit den alten Nachtspeicheröfen oder elektrischen Heizradiatoren zu tun, die aufgrund hoher Verbräuche und schlechter Regelbarkeit zu Recht keinen guten Ruf genießen.

Zusätzliche Temperierung schafft Behaglichkeit

Es gibt aber auch interessante Möglichkeiten für die elektrische Flächenheizung im Bestandsbau. Als nachträglich installierte Bedarfsheizung im Badezimmer, im Wintergarten oder Hobbyraum eingesetzt, kann die Hauptheizung in diesen Bereichen ergänzt werden. Das liegt an der schnellen Reaktionszeit der elektrischen Lösung. Die Strahlungswärme macht sich für die Bewohner sofort bemerkbar. Besonders im Badezimmer, in dem man sich in der Regel nur kurzzeitig aufhält, ist dieser Effekt von Vorteil. Per Voreinstellung können Räume ganz nach Wunsch, zum Beispiel vor dem Aufstehen, vortemperiert werden. Wenn alle Bewohner aus dem Haus gegangen sind, wird die Temperierung wieder automatisch abgeschaltet. Gerade in der Übergangszeit kann dies Heizkosten einsparen: Wenn die elektrische Temperierung für die Behaglichkeit und angenehme Temperaturen am Morgen sorgt, kann der Betrieb der Zentralheizung zeitlich nach hinten geschoben werden bzw. früher enden. Da die Verlegung auch nachträglich mit geringem Aufwand möglich ist, stellt die elektrische Flächenheizung auch eine interessante Alternative für Kellerräume oder umgebaute Dachzimmer dar, die eine neue Nutzung als Hobby- oder Büroraum erhalten sollen und zuvor keine Möglichkeit der Beheizung hatten.



Quelle: BVF e.V.

Das Diagramm zeigt die sechs in der ITG-Studie untersuchten Anlagenvarianten und das jeweils erreichbare Anforderungsniveau für den Gebäudetyp "Einfamilienhaus" (KfW 40-Standard).

Planung und Verlegung

Als praktisch in der Modernisierung erweist sich die elektrische Fußbodenheizung insbesondere aufgrund ihrer geringen Aufbauhöhe ab 3 mm und ihres geringen Gewichts. Damit ist eine nachträgliche Installation nahezu in jedem Objekt möglich. Die Leitungen werden bereits bei der Herstellung mäanderförmig auf wärmebeständigen Trägermaterialien zu Heizmatten verarbeitet. Diese lassen sich im Dünnbettmörtel bzw. in der Ausgleichsmasse und dem Fliesenkleber direkt unter einem frei wählbaren Fußbodenbelag verlegen. So werden höhere Flächentemperaturen ermöglicht. Diese als Dünnbettheizung bezeichnete Variante kann als Alleinheizung oder als Zusatzheizung zur Fußbodentemperierung eingesetzt werden. Auch eine Ausführung als Wand- oder Deckenheizung ist machbar.

Quelle: BVF e.V.
Die elektrische Flächenheizung wird in zahlreichen Varianten angeboten, häufig kommen Heizmatten zum Einsatz.

Bei der Planung und Verlegung sind jedoch ein paar "Spielregeln" zu beachten. Zwar gibt es für die Installation, neben der EnEV, derzeit keine speziellen Wärmedämmvorschriften, dennoch ist ein Blick auf die Dämmung des Gebäudes notwendig. Auch hier gilt der Leitsatz: Je besser die Wärmedämmung, desto geringer der spätere Energiebedarf.

Zudem muss im Vorfeld der Planung bereits geklärt sein, wie der Raum eingerichtet werden soll, da die Heizelemente nicht großflächig abgedeckt werden sollten. Im Übrigen ist bei der Planung zu beachten, dass mindestens 50 mm Abstand von allen aufsteigenden Bauteilen (Wände, Dusche usw.) sowie mindestens 30 mm Abstand von leitfähigen Gebäudeteilen eingehalten wird. Die Mindestabstände zwischen den Heizleitungen richten sich nach den Angaben der Hersteller. Auf keinen Fall dürfen sich die Heizelemente bzw. die Heizleiter überlappen oder kreuzen. Für eine Verlegung unterhalb von bodengleich gefliesten Duschflächen sind die Installationsanleitungen der Hersteller zu beachten. Generell ist zur Absicherung ein Fehlerstromschutzschalter nach DIN IEC 60364-4-44 (Errichten von Niederspannungsanlagen – Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag) vorzusehen. In jedem Fall greift die DIN IEC 60800, die unter anderem eine spezielle Isolierung der Heizleiter vorsieht, sowie die DIN 44576 zur Planung und Bemessung von elektrischen Raumheizungen. Die Zuleitungen sind als allpolige Trennvorrichtungen mit mindestens 3 mm Kontaktöffnung auszuführen, was jedoch meist bereits durch den FI-Schalter erfüllt ist. Darüber hinaus ist der Einsatz einer Schalterklemmdose zum festen Anschluss vorgesehen. Von dort müssen Leerrohre bis in den Bodenbereich verlaufen.

!PAGEBREAK()PAGEBREAK!

Die Frage nach dem Untergrund und der Regelung

Da die elektrische Energie direkt in der Heizfläche zu fast 100 Prozent in Wärme umgewandelt wird, sind Umwandlungsverluste weitestgehend minimiert. Der Einsatz ist daher unter nahezu jedem Bodenbelag möglich. Naturstein oder Fliesen eignen sich ebenso wie Holzdielen, Teppich, Kork, Vinyl oder PVC. Im Vorfeld sollte jedoch geprüft werden, ob das gewählte Produkt mit einer Fußbodenheizung kompatibel ist. Zudem sind die jeweiligen Hinweise der Hersteller der elektrischen Heizsysteme zur Verlegung und Leistungsberechnung vom Planer zu beachten.

Besonders geeignet sind keramische Beläge oder Naturstein. Diese ermöglichen eine schnelle Aufheizzeit. Die Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller sind entsprechend einzuhalten.

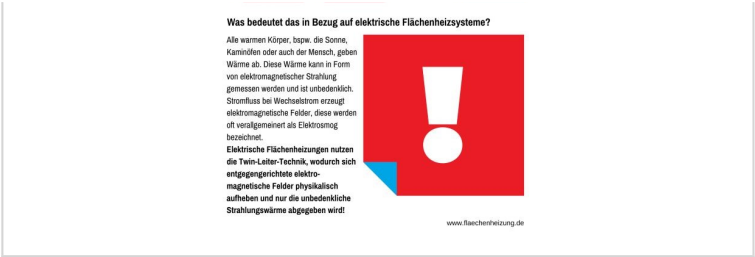
Die Regelung einer elektrischen Fußbodenheizung erfolgt generell über Raumthermostate, wobei die Einzelraumregelung ab einer Fläche von sechs Quadratmetern Pflicht ist. Dabei kommt bei einer Vollheizung eine Kombination aus einer Temperaturregelung über einen Raumthermostat sowie einer Begrenzung der maximalen Oberflächentemperatur durch einen Temperaturbegrenzer mit Bodenfühler zum Einsatz. Dieser wird in einer Ebene mittig zwischen zwei Heizleitungen positioniert. Darüber hinaus setzt man eine zentrale Regelung ein, die die Außentemperatur erfasst.

Bei einer gesteuerten Direktheizung spielt neben den vorhandenen Steuerungseinrichtungen der Selbstregeleffekt eine große Rolle: Denn die Leistungsabgabe einer Heizfläche an den Raum erfolgt nahezu proportional zur Tempe-raturdifferenz von Heizflächentemperatur und Raumlufttemperatur. Da die Temperaturdifferenz zwischen der Oberfläche des Fußbodens und des Raumes sehr gering ist, reduziert sich die Leistungsabgabe in erheblichem Maße beim Anstieg der Raumlufttemperatur. Bei einer Flächentemperierung wird die Fußbodentemperatur unabhängig von der Raumlufttemperatur gesteuert, hier bedarf es lediglich eines Fußbodenheizungsreglers mit Bodenfühler. Überdies ist es sinnvoll, nur zu den gewünschten Nutzungszeiten die Leistung für die Bodentemperierung freizugeben. Am einfachsten gelingt dies durch Verwendung eines Reglers mit Zeitprogramm.

Fazit

In hochwärmegedämmten Neubauten mit geringem Heizwärmebedarf kann die elektrische Flächenheizung eine interessante Alternative auch als Vollheizung sein:

Die Installationskosten und -aufwände sind gering. Auch die Wartungskosten sind deutlich geringer als bei anderen Heizsystemen, da mit einer Lebensdauer von mindesten 40 Jahren gerechnet werden kann und die elektrische Flächenheizung nahezu wartungsfrei ist. Durch die Einbeziehung der laufenden Betriebskosten kommt man bei Niedrigenergiehäusern zu einer Vollkostenbetrachtung, in der die elektrische Flächenheizung auch langfristig betrachtet wirtschaftlich attraktiv ist. Auch nachträglich eingebaut, als Zusatztemperierung mit bedarfsgesteuerter Regelung, stellt die elektrische Flächenheizung eine attraktive Lösung dar. Aufgrund der zahlreichen Ausführungsarten kann für nahezu jede bauliche Situation und auch bei individuellen Nutzerwünschen eine optimale Lösung realisiert werden.



Quelle: BVF e.V.

Die Angst vor Elektrosmog im Haus, ausgelöst durch eine moderne elektrische Flächenheizung, ist unbegründet.

Mittwoch, 02.09.2020