

Studiengang Sustainable Energy Competence (SENCE)

Kurzfassung

Forschungsprojekt 1

„Simulation eines innovativen Mehrfamilienhaus“

Moritz Garbas



Ziel der Projektarbeit war, herauszufinden, ob die Betonkerntemperierung in Kombination mit einer elektrischen Zusatzheizung den individuellen Anforderungen der Bewohner im Wohnungsbau gerecht wird und ob die Kosten der elektrischen Zusatzheizung für die Bewohner tragbar sind. Außerdem wurde die Bereitstellung des Trinkwarmwassers über eine Trinkwasserstation in Kombination mit einem Durchlauferhitzer untersucht. Die Untersuchungen wurden mit dem Simulationsprogramm DesignBuilder durchgeführt.

Als Betonkerntemperierung (BKT) werden Heiz- oder Kühlsysteme bezeichnet, bei denen wasser- oder luftführende Rohrleitungen direkt in Wänden oder Decken verlaufen und die Speichermassen dieser massiven Bauteile zur Temperaturregulierung nutzen. Diese Rohrleitungen werden beim Bau des Gebäudes in gleichmäßigen Abständen direkt in den Beton verlegt. Diese gespeicherte Energie wird dann gleichmäßig im Verlauf des Tages an den Raum abgegeben. Durch die gleichmäßig und über eine große Fläche abgegebene Wärme/Kälte ergibt sich ein besseres Raumklima als bei herkömmlichen Heiz-/ Kühlvarianten, da die Luft gleichmäßig erwärmt/gekühlt wird.

Als elektrische Zusatzheizung wurden zwei Infrartheizungen, die Heizfolie und der Heizspiegel gewählt. Infrartheizungen sind Strahlungsheizungen die, ähnlich wie die Sonne, nicht die Luft erwärmen, sondern langwellige Wärmestrahlung aussenden, die Menschen und Gegenstände direkt erwärmt.

In dieser Arbeit wurde die Heizfolie hicoTherm der Firma Frenzelit GmbH verwendet. Diese besteht aus einer dünnen, geschlossenen und faserverstärkten PET-Folie mit eingearbeiteten Kupferkontakten, die mit Niedrigspannung versorgt wird. Diese Folien stellen die Infrarotwärme unmittelbar ohne Vorlaufzeit zur Verfügung und beheizen alle Räume schnell, sicher und effizient bis zur gewünschten Temperatur. Durch die homogene und dichte Netzstruktur der leitfähigen Fasern wird eine gleichförmige Erwärmung erzielt. Das Besondere an den Heizfolien ist zudem, dass sie aufgrund ihres Carbonfasergeflechts unempfindlich gegenüber äußeren Einwirkungen, wie zum Beispiel dem Einschlagen von Nägeln oder dem Bohren von Schrauben, sind. Die Flächen die mit einer Heizfolie versehen sind können also ohne Bedenken genutzt werden. Es muss lediglich beachtet werden, dass sich die Heizleistung der Heiztapete verringert, wenn diese durch Schränke oder Bilder abgeschirmt wird. Ein Heizspiegel ist ebenfalls eine Infrartheizung, deren Heizfläche ein Spiegel ist. Als solche kommt der Infrartheizspiegel vor allem im Bad zum Einsatz, wo er die Personen direkt vor dem Spiegel mit Infrarotwärme bedient. Er kann entweder als zusätzliche Heizung neben der herkömmlichen Badheizung oder als Primärheizung zum Einsatz kommen.

Die Bereitstellung des Trinkwarmwassers erfolgt über eine Wärmeübergabestation (Wärmetauscher) in Kombination mit einem Durchlauferhitzer.

Die Untersuchungen erfolgten an einem virtuellen Modellgebäude, das anhand durchschnittlicher Werte aufgebaut wurde.

Es wurden sowohl beim Trinkwarmwasser, als auch bei der Heiztapete mehrere Szenarien untersucht. Bei der Heiztapete wurde das System zudem an den Komfort der Bewohner angepasst.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass sich eine BKT alleine aufgrund ihrer Trägheit nicht für den Wohnungsbau eignet. In Kombination mit der Heiztapete ist allerdings die nötige Flexibilität und der individuelle Komfort gegeben. Da die Heiztapete mit relativ geringen Investitionskosten verbunden ist und wie die Untersuchungen gezeigt haben auch die Heizkosten bezahlbar sind, hat die Kombination der Betonkerntemperierung und einer Heiztapete auf jeden Fall Potential. Bei einer gewünschten Raumtemperatur von 22 °C und der Abschaltung der Heiztapete nachts, fallen für die Heiztapete lediglich Zusatzkosten in Höhe von 1,99 €/m²a an. Dies entspricht bei einer durchschnittlichen deutschen Wohnung 182,48 € im Jahr, also 15,21 monatlich. Bei der Komfortoptimierung der BKT verringern sich die zusätzlichen Heizkosten sogar auf 11,92 € monatlich.

Beim Trinkwarmwasser ist eine Frischwasserstation aus energetischer und hygienischer Sicht auf jeden Fall sinnvoll. Ob sich die Investitionskosten in eine Trinkwasserstation lohnen und wie hoch die laufenden Kosten sind, muss noch genauer untersucht werden.

Generell besteht bei der Auslegung der BKT noch Optimierungspotential und auch hier müsste eine genauere wirtschaftliche Untersuchung erfolgen. Hier sind vor allem die laufenden Kosten des Systems, im Vergleich mit einem vergleichbaren System, interessant. Denn da sowohl die Heiztapete, als auch der Durchlauferhitzer mit Strom betrieben werden, spart sich der Vermieter bei einem Warmmietenmodell die Abrechnungskosten. Hier könnten eventuell höhere Energiekosten wieder wettgemacht werden.