

Energie / Umwelt

Wärmeversorgung von Mehrfamilienhäusern mit Solarthermie lohnt sich – auch in denkmalgeschützten Gebäuden – Beispiel Freiburg

Die Einbindung von Solarthermie in die Wärmeversorgung von Mehrfamilienhäusern kann sich lohnen und ist auch in denkmalgeschützten Gebäuden möglich. Ein Beispiel aus Freiburg zeigt, wie es gehen kann - und, dass es prima funktioniert. Die erneuerbaren Energien spielen im Wärmebereich bislang nur eine untergeordnete Rolle: 2016 lag ihr Anteil am Gesamtwärmeverbrauch wie im Jahr zuvor bei nur rund 13 % - der Großteil hiervon entfiel auf die Nutzung der Biomasse. Solarthermie trägt bezogen auf den gesamten Wärmeverbrauch in Deutschland bislang nur knapp 5 % bei.



Eine denkmalgeschützte Wohnanlage des Bauvereins Breisgau aus den Jahren 1903, 1904 mit 92 Wohnungen ist auch ohne Fasadendämmung bezahlbar komfortabel beheizbar.
Foto: Marcus Brian

In Politik und Wissenschaft besteht Konsens, dass der Anteil erneuerbarer Wärme im Wärmemarkt substantiell gesteigert werden muss, wenn Deutschland seine Klimaschutzverpflichtungen erreichen will. Die Solarthermie kommt hier eine besondere Bedeutung zu. Insbesondere das Potenzial für Solarwärmeanlagen auf Mehrfamilienhäusern ist beachtlich: Von besonderer Bedeutung hierbei sind Gebäude mit drei bis zwölf Wohneinheiten von Wohnungsgesellschaften und -genossenschaften, privaten Vermietern sowie gewerblichen Nutzern, da sie rund 90 % des Mehrfamilienhausbestands ausmachen und immerhin 80 % aller Mietwohnungen umfassen! In neu errichteten Mehrfamilienhäusern wird die Solarthermie bereits relativ rege genutzt - immerhin Rund ein Drittel der Neubauten wird derzeit mit Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung und/oder Unterstützung der Heizung ausgestattet. Im Bestandsbau allerdings steckt noch viel Potenzial: Wie die Zahlen des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zeigen, betrafen nur knapp 9 % der in den vergangenen Jahren eingereichten Förderanträge Mehrfamilienhäuser. Selbst wenn man das ins Verhältnis zur höheren Anzahl von Einfamilienhäusern in Deutschland setzt,

werden für Einfamilienhäuser immer noch fast vier Mal so viele Anträge gestellt. Erstaunlich allemal, da es attraktive Förderungen für Solarthermie auf Mehrfamilienhäuser gibt: Bei Solaranlagen, die zum Beispiel sowohl Warmwasser als Heizwärme produzieren, schießt das BAFA 200 Euro pro Quadratmeter Kollektorfläche zu. Die Stadt Freiburg will erreichen, dass dieses Potential zukünftig besser erschlossen wird. „Denn nur, wenn die Solarthermie ihren Platz auch in der Wärmeversorgung von größeren Wohnhäusern findet, wird mittelfristig die Wärmewende gelingen können“, betont Gerda Stuchlik, Umweltbürgermeisterin in Freiburg. Deshalb wurde von der Stadt ein Solarthermie-Demonstrationsprojekt initiiert, das vom Badenova Innovationsfonds gefördert und vom Bauverein Breisgau in Freiburg umgesetzt wurde. Fachlich begleitet wurde das Projekt vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. Mit Fördermitteln von rund 185.000 Euro gehört das Projekt beim Badenova Innovationsfonds zu den am höchsten dotierten Vorhaben. „Die Klimaziele können ohne den verstärkten Einsatz erneuerbarer Wärme insbesondere im Mehrgeschosswohnungsbau nicht erreicht werden. Deshalb war uns wichtig, dass dieses Projekt realisiert wird und man an seinem Beispiel zeigen kann: Auch große Mehrfamilienhäuser können solar beheizt werden – sogar dann, wenn sie denkmalgeschützt sind“, sagt Richard Tuth vom Badenova Innovationsfonds.

Ausgewählt für das Pilotvorhaben wurde ein denkmalgeschütztes Mehrfamilienhaus-Ensemble, das 1903 bis 1904 erbaut wurde und insgesamt 92 Wohnungen sowie zwei Gewerbeeinheiten umfasst. Die Wohn- und Nutzfläche liegt bei ca. 5.000 Quadratmeter. Bis zur Neugestaltung der Wärmeversorgung nutzten die meisten Mieter für Warmwasserbereitung und Heizung eine Gasetagenheizung, manche Wohnungen wurden sogar noch mit Einzelöfen beheizt. Der Wärmebedarf des gesamten Ensembles beträgt rund 630 MWh pro Jahr. Eine Fassadendämmung ist aus Denkmalschutzgründen nicht möglich. Ziel des Bauvereins war es, die Einzelfeuerstellen durch eine zentrale Wärmeversorgung über ein Mikrowärmenetz zu ersetzen und dabei eine große Solarthermieanlage einzubinden. Der ursprüngliche Plan, die Kollektoren in das Dach zu integrieren, wurde nach Intervention des Denkmalschutzamts aufgegeben. Dessen Vorgabe war, dass die Solaranlage eindeutig als nicht zum Haus gehörend wahrgenommen werden soll und zudem auch problemlos wieder zu entfernen ist.

Das Gesamtheizsystem wurde 2015 in Betrieb genommen. Es besteht aus einem Mikrowärmenetz mit zehn Wärmespeichern, die jeweils 1200 bis 1700 Liter Wasser fassen, aus 76 Flachkollektoren mit einer Gesamtfläche von 191 Quadratmetern und einer Nennleistung von ca. 150 kWth, einem Blockheizkraftwerk mit Leistungen von 20 kWel und 47 kWth sowie einem gasbetriebenen Spitzenlastkessel mit 450 kW Leistung. Hinzu kommt eine Wärmeübergabestation in jeder Wohnung. Mit den Übergabestationen hat man nicht nur das Legionellen-Problem gelöst, sondern kann auch den Verbrauch von Wasser und Wärmeverbrauch gerechter und einfacher abrechnen.



LEITUNGSWASSERSCHÄDEN

IN TROCKENEN TÜCHERN

"Im Fall eines Rohrbruchs steht nicht nur meine Wohnung unter Wasser, sondern auch ich auf der Straße."

Mieter aus Dortmund



Übergabe Solarwärme, Solarthermie. Foto: Marhus Brian

Das Wärmemanagement erfolgt über dezentrale Kontrollsysteme und ist so ausgerichtet, dass die Solarwärme sowohl bevorzugt eingespeist als auch dezentral verbraucht wird. Da das BHKW vergleichsweise klein ausgelegt ist, kann es fast ganzjährig unter Volllast betrieben werden. Der dadurch erzeugte Strom wird den Mietern über eine Tochtergesellschaft des Bauvereins für den Eigenverbrauch angeboten und ist dabei einige Cent günstiger als der Öko-Tarif des örtlichen Energieversorgers Badenova. Das Angebot stieß auf großes Interesse: Fast drei Viertel der Mieter haben inzwischen gewechselt.

Damit Solaranlage und BHKW effizient arbeiten können, sollte die Zirkulationsmenge zur Warmhaltung des Netzes gering und die Rücklauftemperatur im Heizungsnetz möglichst tief sein. In den meisten Teilen des Ensembles liegt sie bei rund 40 Grad. Um dies zu erreichen, mussten die verwendeten Wohnungsübergabestationen vom Hersteller an einer Stelle modifiziert werden: Ergänzend zum vorhandenen hydraulischen Mengenregler (PM-Regler) wurde in die heizungsseitige Rücklaufleitung des Brauchwasserwärmetauschers ein Brauchwasserthermostatventil mit Fernfühler im Warmwasseraustritt eingebaut. Hierdurch konnte auch bei kleineren und kurzzeitigen Zapfvorgängen die Rücklauftemperatur während der Warmwasserbereitung bei unter 20 Grad gehalten werden. Ohne dieses Bauteil steigt die Rücklauftemperatur deutlich an. Für Ewald Zink von der TGA Planungsgruppe in Freiburg, der die Haustechnik geplant hat, hat dieses kleine Bauteil eine entscheidende Bedeutung für das Wohl und Wehe des Gesamtsystems: „Nur über einen temperaturgesteuerten Regler kann die Rücklauftemperatur konstant niedrig und damit die Temperaturspreizung im Speicher hoch gehalten werden.“ Inzwischen weiß er, dass einige Hersteller diese Art der Durchflussregelung serienmäßig in ihre Wärmeübergabestationen einbauen, unter anderem die Firmen Danfos und Pewo.

Ein weiterer Erfolgsfaktor war die vollständige regelungstechnische Vernetzung der Solarthermie, der BHKW- und Kesselanlage sowie des hydraulischen Netzes mit Pumpen, Ventilen und Fernüberwachungssystem. Die Kosten für das ganze System lagen bei rund 1,26 Millionen Euro, ca. 115.000 Euro davon schlugen für die Solarkollektoren und Solarstationen zu Buche, das BHKW mit etwa 62.000 Euro.

Wie sich nach über einjähriger Betriebserfahrung zeigt, funktioniert das Zusammenspiel der einzelnen Wärmequellen und das Management des Mikrowärmenetzes reibungslos. Wesentliche Erkenntnisse aus dem bisherigen Betrieb sind:



Wohnungsübergabestation Solarthermie.

Foto: Marcus Brian

Projekt unerheblich, da das Gesetz nur bei Neubauten greift. Nicht so das fast namensgleiche Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG) in Baden-Württemberg. Dieses betrifft auch Bestandsgebäude und schreibt vor, dass beim Einbau einer zentralen Heizung 15 % der Jahreswärme regenerativ erzeugt werden müssen. Allein mit der Solaranlage hätte man diese Vorgabe nicht ganz erfüllen können, da sie „nur“ rund 10 % der benötigten Jahreswärme liefert. Das EWärmeG sieht allerdings sogenannte „Erfüllungsoptionen“ vor, mit denen der nötige Regenerativ-Anteil reduziert werden kann. Eine dieser Optionen ist der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung. Bis zu einer elektrischen Leistung von 20 kW werden die gesetzlichen Anforderungen vollständig erfüllt, wenn das BHKW mindestens 15 kWh elektrische Arbeit pro Quadratmeter Wohnfläche und Jahr erzeugt. Tatsächlich produzierte das in der Emmendinger Straße installierte BHKW im Jahr 2016 mehr als 25 kWh/m², also weitaus mehr als gesetzlich gefordert.

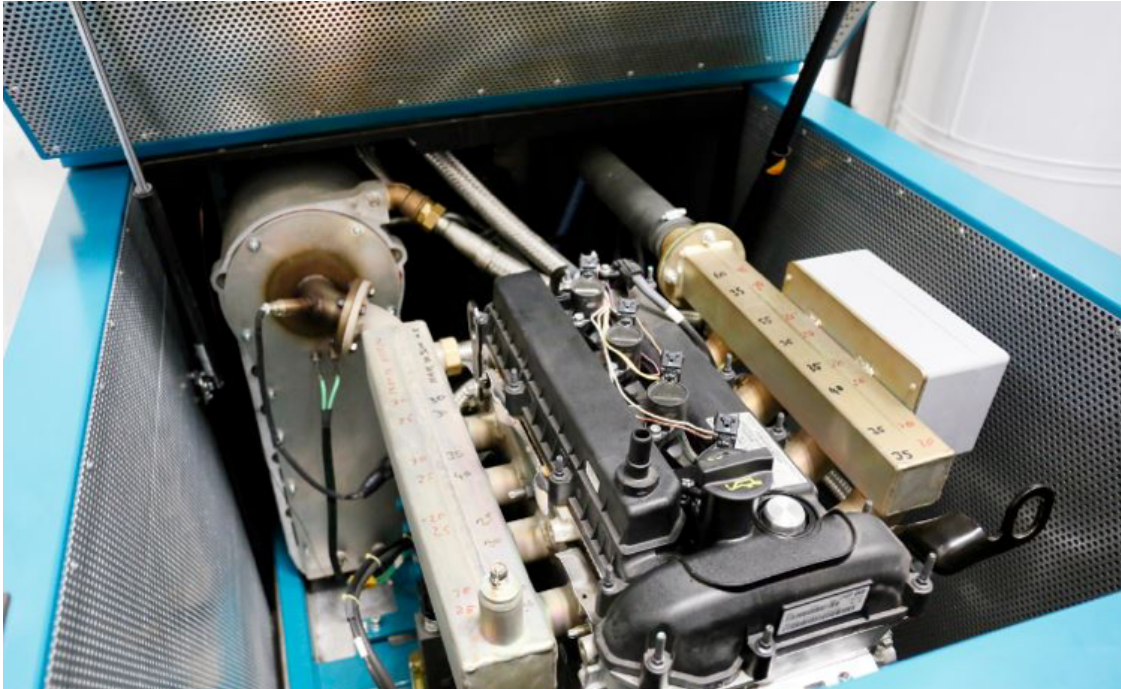
- Sehr tiefe Rücklauftemperaturen sowohl im Sommer bei der Warmwasserbereitung als auch im Winter in Verbindung mit der bestehenden Raumheizung erlauben einen hocheffizienten Betrieb des Gesamtsystems. Um dies zu gewährleisten braucht es Übergabestationen, in denen der Durchfluss nicht über die Menge, sondern über die Temperatur des Rücklaufs gesteuert werden.
- Der solare Wärmeertrag von 59 MWh deckt rund 10 % des Gesamtwärmeverbrauchs des Gebäudekomplexes. In den Sommermonaten liegt der solare Deckungsanteil sogar bei über 60 %.
- Das BHKW steuerte rund 48 % der benötigten Wärmemenge bei, 42 % wurden durch den Spitzenlastkessel abgedeckt.
- Die prognostizierte Laufzeit des BHKW wurde um 8 % übertroffen. Die Laufzeit im Jahr 2016 betrug rund 6150 Stunden – d. h. 70 % des Jahres läuft das BHKW unter Volllast.
- Der gemessene Gesamtwirkungsgrad des BHKW beträgt im Jahresmittel gut 97 %! (30 % elektrisch, 67% thermisch).
- Mehr als 75 % der Mieter beziehen Mieterstrom. Deren Stromverbrauch wurde zu 71 % durch das BHKW gedeckt.

Die Vorgaben des Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetzes des Bundes (EEWärmeG) waren für das

Wer aufhört zu werben, um Geld zu sparen, kann ebenso seine Uhr anhalten, um Zeit zu sparen. Henry Ford

Wir lassen Ihre Uhr weiterlaufen!

Gerd Warda warda@wohnungswirtschaft-heute.de



Der durch das BHKW erzeugte Strom wird preisgünstig an die Mieter "verkauft". Foto: Marcus Brian

„Wir sind sehr zufrieden mit der neuen, innovativen Wärmeversorgung in unserem Gebäudeensemble in der Emmendinger Straße“, resümiert Michael Simon, Leiter der Bauabteilung beim Bauverein Breisgau gut ein Jahr nach Inbetriebnahme des Wärmenetzes. Auch die Mieter können es sein, denn die Versorgung mit Wärme und Warmwasser ist angesichts des Gebäudealters sehr günstig: „Pro Quadratmeter lag der Jahres-Mischpreis 2016 inklusive der Mehrwertsteuer bei 12,75 Euro“, so Simon. Der Preis wurde ermittelt, indem die angefallenen und allen Mietern in Rechnung gestellten Arbeitspreise, Grundpreise und Messpreise des Jahres 2016 durch die gesamte beheizte Fläche geteilt wurde. Im Preis enthalten sind alle den Mietern in Rechnung gestellten Kosten für die Erzeugung, Verteilung und den Verbrauch der Wärme zur Beheizung der Flächen und zur Erzeugung des Warmwassers. Gemäß dem „Heizspiegel für Deutschland“, der von co2online in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Mieterbund jährlich erstellt wird, lagen die durchschnittlichen Heizkosten bei der Versorgung mit Fernwärme bei 13,80 Euro pro Quadratmeter.

Auch der Verkauf des BHKW-Stroms an die Mieter hat sich ausgesprochen positiv entwickelt – obwohl das Thema Mieterstrom absolutes Neuland für die Wohnungsgenossenschaft war. Das Tüfteln an einem passenden Modell jedenfalls hat sich gelohnt: „Bereits drei Viertel aller Mieter beziehen den preisgünstigen Strom aus eigener Herstellung“, zeigt sich Simon erfreut. Er könnte sich vorstellen, dass dieses Modell auch in anderen Gebäuden des Bauvereins zum Zuge kommt oder vielleicht bei anderen Gebäudeeigentümern Schule macht: „Ich würde mich freuen, wenn andere Wohnungsgesellschaften, Baugenossenschaften oder sonstige Eigentümer von Mehrfamilienhäusern unser Pilotprojekt zum Anlass nähmen und bei der Erneuerung ihrer Wärmeversorgung die Solarthermie und die Einbindung eines BHKW in Betracht zögen.“ Dies ist auch das erklärte Ziel des Fördermittelgebers: „Wir fördern in diesem Fall nicht nur die technische Innovation, sondern auch die begleitende Öffentlichkeitsarbeit. So wollen wir erreichen, dass das Projekt Schule macht“, betont Richard Tuth vom Badenova Innovationsfonds.

Marcus Brian,

Fachjournalist,
Freiburg im Breisgau