

Große Solarthermieranlagen: Optimierung der solaren Deckungs- rate durch Einbindung in Nahwärme- netze und Wärmespeicher

Michael Guigas
Steinbeis-Transfer-
zentrum (STZ-EGS)
EGS-plan
Ingenieurgesellschaft
für Energie-,
Gebäude- und
Solartechnik mbH
michael.guigas@stz-egs.de

Das Interesse bei Kommunen und Wohnungsunternehmen an Wärmeversorgungen auf Basis von erneuerbaren Energien, wie Biomasse oder Solarenergie, ist aus ökologischen Gründen gewachsen. Allerdings erscheinen Vielen die vermeintlichen Risiken der neuen Technik und der mutmaßlich hohe Wartungsaufwand zu hoch zu sein. Hier haben ambitionierte Contractingunternehmen die Chance, sich mit Know-how, durch die Übernahme von Investitionsangeboten und als Betreiber von Anlagen einzubringen und sich gegenüber Mitbewerbern zu positionieren.

Ein Großteil der Wohnungsbautätigkeit im städtischen Bereich erfolgt durch Wohnungsbau-träger. Ein- und Mehrfamilienhäuser werden meist in zusammenhängenden Baugebieten mit maximal 100 Wohneinheiten errichtet. Dies ermöglicht Wohnbau-trägern in Zusammenarbeit mit Contractingunternehmen, innovative Wärmeversorgungen mit Nutzung von Biomasse und thermischer Solarenergie, eingebunden in eine Nahwärmeversorgung, als ein Standard-system zu installieren.

Dabei liegt in einer integralen Planung von Anfang an ein beachtliches Optimierungspotenzial, insbesondere in der technischen Abstimmung von Nahwärmeversorgung, Haustechnik und bauphysikalischen Anforderungen (zum Beispiel Wärmedämmung und Verglasung). Dies wird dadurch erreicht, dass die Planung dieser Gewerke aus einer Hand erfolgt. Für die Endkunden im stadtnahen, höherwertigen Wohnungsbau ist es wichtig, dass der Einsatz von erneuerbaren Energien nicht zu einer Verteuerung der Wärmeversorgung oder zu Komforteinbußen im Vergleich zur Beheizung mit fossilen Brennstoffen führt.

Einer der großen Wohnungsbau-träger in der Region Stuttgart, das Siedlungswerk, erstellt häufig kleinere Gebiete mit etwa 20 bis 50 Einfamilienhäusern (EFH), meist Reihenhäusern, und einigen Mehrfamilienhäusern (MFH) mit je sechs bis zwölf Wohneinheiten (WE). Solche Gebiete werden normalerweise in einem oder wenigen Bauabschnitten innerhalb von ein bis drei Jahren bebaut, so dass der Aufbau einer Nahwärmeversorgung mit vertretbaren Vorleistungen möglich ist. In bisher etwa 12 Nahwärmeversorgungen mit jeweils etwa 200 bis 500 kW Wärmeleistungsbedarf wurde ein standardisiertes Technik-Konzept bereits umgesetzt bzw. befindet sich derzeit in Bau oder Planung. Die wesentlichen Bestandteile dieses Konzeptes sind:

- Die gemeinsame Heizzentrale befindet sich meistens im Untergeschoss eines Mehrfamilienhauses.
- Wärmeerzeugung durch thermische Solaranlagen, Holzpelletskessel und zum Teil zusätzliche Gaskessel für Spitzenlasten.
- Überwiegend gleicher Hersteller von Holzpelletskesseln und Übergabestationen
- Einfache Kompakt-Übergabestationen: Im EFH direkt (ohne Heizungswärmetauscher) mit Warmwasserbereitung im Durchfluss, im MFH indirekt (mit Heizungswärmetauscher) mit Warmwasserbereitung im Speicherladesystem.
- Einfache Wärmeverteilung, keine Vorinvestitionen durch Rohrnetzverlegung bei der Erschließung im öffentlichen Bereich (Straßen). Falls erforderlich werden in der Erschließung Leerrohre verlegt, ansonsten abschnittsweise Rohrnetzverlegung durch die Keller der Reihenhäuser bzw. im Erdreich zwischen den Gebäuden / Gebäudegruppen.
- Grunddienstbarkeiten für Versorger sind beim Gebäudeverkauf bereits geklärt und werden vom Hauskäufer akzeptiert.

Durch die Nutzung von Biomasse wird eine nahezu CO₂-neutrale Wärmeversorgung erreicht. Die Preise für Biomasse sind relativ stabil. Die in den letzten Jahren stark gestiegenen fossilen Brennstoffpreise führen oft dazu, dass eine Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse insgesamt oft preisgleich, bei optimalen Voraussetzungen sogar günstiger angeboten werden kann, als für eine konventionelle Versorgung. Die Kombination von Biomassekessel und Solaranlage weist durch gemeinsam genutzte Anlagenteile Synergien auf und hat ein sehr positives Image. Dies führt dazu, dass die Bewohner sich mit der Technik identifizieren. Hinzu kommt noch, dass Solaranlagen weithin sichtbar sind, wodurch eine optische Signalwirkung erreicht wird.

Ein vorhandener Wärmebedarf im Sommer und niedrige Systemtemperaturen sind die Voraussetzungen für die Einbindung von thermischen Solaranlagen in Nahwärmeversorgungen. Die Gebäudeheizungen sollten auf maximal 60°C im Vorlauf und 30°C im Rücklauf ausgelegt sein. Fußbodenheizungen mit niedrigen Temperaturen sind günstig für Solaranlagen. Die Kollektorfleichen sollten auf größeren zusammenhängenden Dachflächen (z.B. Mehrfamilienhaus) mit mindestens 20° besser 30° bis 45° Neigung in der Nähe der Heizzentrale installiert werden.

In vielen Projekten hat sich gezeigt, dass eine erfolgreiche Umsetzung nur dann gelingt, wenn die drei Akteure Bauträger, Planungsbüro und Wärmeversorger möglichst frühzeitig zusammenarbeiten, so dass die technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte zu einer optimierten Gesamtlösung zusammengefügt werden. Aus diesem Grund erfolgt die Errichtung der CO₂-neutralen Nahwärmeversorgungen zum Beispiel durch folgendes „eingespielte Team“ von Partnern:

Siedlungswerk (Bauträger):

Bau und Vermarktung der Gebäude, Erfahrung in der Umsetzung von innovativen Konzepten (solare Nahwärme, Passivhäuser)

ImmoTherm GmbH (Contractor):

Finanzierung, Bau u. Betrieb der Nahwärmeversorgung

EGS-plan GmbH (Planungsbüro):

Konzeption und Planung, umfangreiche Erfahrungen mit Nahwärmeversorgungen, erneuerbaren Energien, „Planung aus einer Hand“ von der Heizzentrale über das Wärmenetz, die Übergabestation bis zur Haustechnik und Bauphysik.

Für die Projekte kann von folgenden Randbedingungen ausgegangen werden:

- 40 bis 60% Mehrinvestitionen gegenüber konventioneller Versorgung mit Gas (die vom Contractor vorfinanziert werden).
- Jahresgesamtkosten der Wärmeversorgung (Kapitalkosten und Betriebskosten) liegen max. 10% über der konventionellen Versorgung mit Gas.
- Der Betreiber erhebt einen Baukostenzuschuss vom Bauherren in der Höhe der Kosten für eine konventionelle Versorgung mit Gas, der verbleibende Rest wird über einen vereinbarten Wärme-Grundpreis finanziert.
- Gegenüber Gas ist eine CO₂-Reduzierung um 60 bis 90% erreichbar. Dies ist ein positives Argument und ein nicht zu unterschätzender Wettbewerbsvorteil des Wohnungsbauträgers.
- Erhöhte Energiestandards, wie zum Beispiel EnEV-15%¹ (Anforderung der Stadt Stuttgart) oder KfW-60-Haus² sind leichter zu erreichen.

¹ Die Energieeinsparverordnung (EnEV) vom 1. Februar 2002 definiert Mindeststandards für neue und bestehende Wohngebäude sowie Nicht-Wohngebäude hinsichtlich der Dämm-Eigenschaften und der Qualität der Anlagentechnik.

² Bei einem KfW-60-Energiesparhaus darf der jährliche Bedarf an Primärenergien (Öl, Kohle, Gas) höchstens 60 kWh pro m² betragen und der spezifische Transmissionswärmeverlust muss gleichzeitig um 30% niedriger liegen als der in der Energieeinsparverordnung (EnEV) angegebene Höchstwert.

Tabelle 1
Realisierte Beispiele

Projekt	Baugebiet	Kessel	Solaranlage	Inbetriebnahme
Kastenäcker in Esslingen	30 EFH, 1 MFH mit 6 WE 2 Bauabschnitte	Holzpelletskessel 220 kW	148 m ² Kollektoren 10 m ³ Pufferspeicher	Juli 2005
Hülben in Holzgerlingen	47 EFH 3 MFH mit 33 WE, 1 Kindergarten mit 3 WE	Holzpelletskessel 540 kW	250 m ² Kollektoren 15 m ³ Pufferspeicher	Juni 2005
Burgweg West in Köngen	33 EFH 1 MFH mit 7 WE	Holzpelletskessel 300 kW	139 m ² Kollektoren 10 m ³ Pufferspeicher	1. Bauabschnitt Februar 2005
Baumsatz III in Pliezhausen „Pilotprojekt“	28 EFH 1 MFH mit 7 WE	Holzpelletskessel 300 kW	145 m ² Kollektoren 9 m ³ Puffer	2001

Abbildung 1
Projekt Kastenäcker
in Esslingen



Abbildung 2a und 2b
Projekt „Am alten
Schlachthof“
in Speyer:
Kollektordächer
und Pufferspeicher-
aufstellung (2b)



Solaranlagen mit Mehrtagespeicher

Höhere Deckungsraten von von mehr als 20% am Gesamtwärmebedarf von Wohnsiedlungen können nur durch eine vergrößerte Dimensionierung der Solaranlagen zur teilweisen Deckung des Heizwärmebedarfes erreicht werden.

Solaranlagen mit Mehrtagespeicher sind im Vergleich zu Anlagen mit Saisonspeicher eine kostengünstige Alternative. Diese Anlagen decken maximal 30% vom Gesamtwärmebedarf der Wohnsiedlungen. Das benötigte Speichervolumen kann aus Standard-Stahlspeichern aufgebaut werden. Die Anlagen sind in der Regel für den Sommerbetrieb (kein Heizwärmebedarf) überdimensioniert, sodass die Anlagen im

Sommer überhitzen. Dies muss beim Betrieb der Anlagen berücksichtigt werden.

In Speyer wurde 2005 eine Solaranlage mit ca. 550 m² Kollektorfläche und 100 m³ Mehrtagespeicher in Betrieb genommen. Die Anlage versorgt zusammen mit einem Gas-Brennwertkessel mit der Leistung von 600 kW das Baugebiet „Am alten Schlachthof“ mit 57 Einfamilienhäusern. Die solare Deckungsrate liegt bei ca. 25%.

Zusammenfassung

Gerade beim Einsatz von thermischer Solarenergie und Biomasse liegen große Chancen in Contracting-Lösungen, da hier die „Anfangshürden“ – hohe Investitionen und erhöhter Wartungsaufwand – leicht von Unternehmen mit entsprechendem Know-how übersprungen werden können. Der Contractor kann Mehrinvestitionen vorfinanzieren und den etwas höheren Aufwand für Wartung und Betrieb übernehmen, der Nutzer erhält das Endprodukt Wärme.

Ein zwischen Bauträger, Planer und Contractor abgestimmtes Gesamtkonzept wird von den Endkunden akzeptiert. Ein weiteres Argument beim Contracting auf Basis von Solarenergienutzung und Biomasse sind die langfristig steigenden fossilen Brennstoffkosten und der demgegenüber vergleichsweise stabile Biomassepreis. Solaranlagen mit Mehrtagespeicher sind eine kostengünstige Alternative für Anlagen mit höheren solaren Deckungsraten.