

STROM ZUR WÄRMEERZEUGUNG?

Ehrenrettung einer diskreditierten Energieform von Christoph Gerhards

Generell gilt beim Energiesparen, dass zunächst der Verbrauch reduziert und dann der Restbedarf möglichst umweltfreundlich gedeckt werden sollte. Es gilt also abzuwägen, welchen Aufwand man für die Einsparung von Energie und die Deckung des Restbedarfs betreibt. Bei dieser Abwägung muss die Energiebilanz im Lebenszyklus der Gebäude berücksichtigt werden; es müssen also Herstellung, Betrieb und Rückbau betrachtet werden.

In Deutschland wird im Durchschnitt eine Energiemenge (aus nicht erneuerbaren Quellen) von 2,6 kWh aufgewendet, um 1 kWh Strom beim Verbraucher bereitzustellen. Daraus ergibt sich der sogenannte Primärenergiefaktor von derzeit 2,6. Wird Wärme direkt aus Öl oder Gas gewonnen, ist der Primärenergiefaktor 1,1. Demnach erscheint es zunächst einmal nicht sinnvoll und auch teuer, Strom für die Erzeugung von Wärme zu nutzen.

Ist der Wärmebedarf sehr gering und eine sehr gute Regelbarkeit erforderlich, kann es in einigen Fällen dennoch sinnvoll sein, Strom zur Wärmeerzeugung einzusetzen. Diese Ausnahmen sollen im Folgenden näher erläutert werden.

statt warm zu duschen, weil die Leistung der Heizungsanlage nicht ausreicht. Dies ist insbesondere bei Mehrfamilienhäusern relevant, da womöglich viele Bewohner gleichzeitig duschen wollen und die Leitungswege vom Solarspeicher größer als bei Einfamilienhäusern sind. Um häufiges An- und Ausschalten der Heizungsanlage zu vermeiden, wird in einigen Einfamilienhäusern und häufig in Mehrfamilienhäusern Trinkwasser in einem Tank bevorratet und mit einer Zirkulationsleitung ständig umgewälzt. Dabei sind hohe Temperaturen von ca. 65 °C nötig, um die Bildung von Legionellen in stehendem warmem Wasser zu verhindern. Dies wiederum führt dazu, dass die Verluste mit mehr als 33 % im Vergleich zur gezapften Wassermenge sehr hoch sind.

Abhängig vom Deckungsbeitrag der Solarthermieanlage ist es sinnvoll, die Zusatzheizung allein über direktelektrische Durchlauferhitzer zu realisieren, denn es muss dann nur das wirklich benötigte Wasser auf die wirklich benötigte Temperatur erhitzt werden – und nicht der obere Bereich des Solarspeichers auf die nur vielleicht benötigte Temperatur. Die Verteilverluste im Haus sind dann mit ca. 25 % geringer als im konventionellen Fall.

In Einfamilienhäusern lässt sich ein solarer Deckungsbeitrag von über 80 % erreichen, und somit lohnt es nicht, eine konventionelle Heizung zur Warmwasserbereitung zu installieren. Erfahrungen aus Einfamilienhäusern zeigen, dass ein Stromverbrauch inklusive Zusatzheizung für Raumwärme und Trinkwarmwasser unter 1000 kWh/Person und Jahr möglich ist. Bei diesem Energiebedarf ist auch die Belastung des Stromnetzes unkritisch.

Bei Mehrfamilienhäusern ist es unter Umständen schwierig, einen hohen Deckungsbeitrag zu erreichen, da die geeignete Fläche auf dem Dach und in der Fassade begrenzt ist. Für diesen Fall muss dann doch der Solarspeicher nachgeheizt werden. Werden für den Spitzenbedarf elektrische Durchlauferhitzer in den Wohnungen installiert, kann die Leistung der Nachheizung des Solarspeichers moderat ausgelegt werden, denn die Durchlauferhitzer übernehmen die Spitzenleistung und die Leistungsreserve. Das Wasser wird im Solarspeicher nur im Durchflussverfahren erwärmt, um größere Mengen stehendes Wasser und somit die Bildung von Legionellen zu verhindern.

Die Nachheizung des Solarspeichers könnte dann über eine kleine Wärmepumpe realisiert werden. Als Wärmequelle für die Wärmepumpe bietet sich das Abwasser aus Waschmaschine, Dusche und Badewanne an. Dies hat den Vorteil, dass die Wärmequelle der Wärmepumpe direkt an den Bedarf gekoppelt ist. Je mehr Bedarf z. B. für Vollbäder da ist, desto mehr warmes Abwasser steht als Wärmequelle zur Verfügung. In manchen Schwimmbädern wird das Abwasser aus Duschen schon als Wärmequelle genutzt, im Wohnungsbereich gibt es wenig Erfahrung damit, deshalb ist eine seriöse Vorhersage der Performance schwierig.



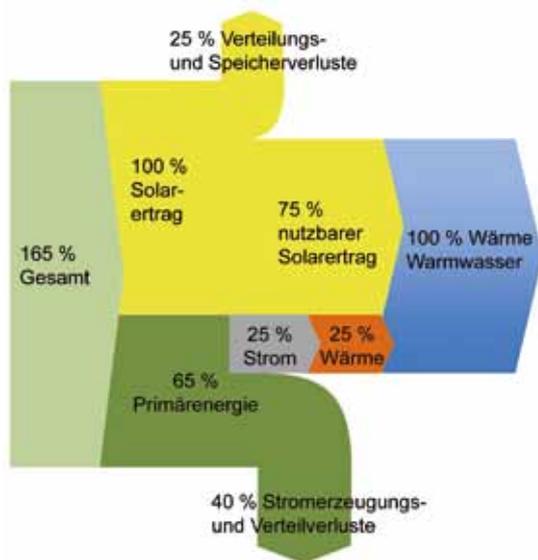
Konventionelle Wärmeerzeugung; die Zusatzheizung zur Solarthermie wird durch Verbrennung z. B. von Gas mit dem Primärenergiefaktor 1,1 erreicht. Die Verteilverluste im Haus sind mit ca. 33 % sehr hoch.

Wärme für Trinkwarmwasser

Wird eine großzügig dimensionierte solarthermische Anlage installiert, muss nur noch eine Zusatzheizung bereitgestellt werden, wenn z. B. im Winter nicht ausreichend Solarertrag erzielt wird. Für diesen Fall muss die Heizungsanlage ausgelegt werden, denn dann wird die höchste Leistung benötigt. Wohl kaum jemand akzeptiert es, auch nur wenige Male im Jahr kalt

Heizwärme

Heute lassen sich Gebäude so bauen, dass nur noch ein Wärmebedarf von 5-10 kWh/(m²a) besteht, also z. B. in einer 150-m²-Wohnung lediglich 750-1500 kWh im Jahr. Damit liegt man unterhalb des Passivhausstandards von 15 kWh/(m²a).



Alternativ: Die Solarthermie wird wesentlich größer ausgelegt, Zusatzheizung wird über Strom mit dem Primärenergiefaktor 2,6 bereitgestellt. Die Verteilverluste im Haus sind mit ca. 25% geringer. Der gesamte Energieeinsatz ist höher, aber der Anteil an nicht erneuerbarer Primärenergie geringer.

In derart gut gedämmten Gebäuden wird aufgrund des geringen Wärmeverlustes und des Wärmeeintrags durch direkte Solarstrahlung zeitlich und räumlich häufig nur punktuell Wärme benötigt. Weiterhin ist die Wohlfühltemperatur nicht nur von der Luft- und Umgebungstemperatur abhängig, sondern z. B. auch davon, ob jemand sich im Haus bewegt oder sitzt, ausgeschlafen oder müde ist. Daraus ergibt sich, dass die optimale Heizung für solch ein Haus sehr schnell regelbar sein sollte und deshalb eine höhere Heizleistung sinnvoll ist, als nötig wäre, um das Haus z. B. auf konstant 21 °C zu halten.

Wenn nur eine kleine Wärmemenge benötigt wird, sind bei einer wasserführenden Heizung die Verluste vom Wärmeerzeuger bis zur Heizfläche und der benötigte Pumpenstrom signifikant. Eine in Niedrigenergiehäusern beliebte im Estrich verlegte Fußbodenheizung reagiert sehr träge und ist demnach schlecht regelbar. Direktelektrische Heizflächen oder Heizstrahler sind jedoch sehr gut regelbar und die Leistung lässt sich gut dem Bedarf anpassen. So kann man z. B. im Bad über einen 1500-W-Heizstrahler sehr schnell vor dem Baden die Temperatur erhöhen, in einem Schlafzimmer reicht in der Regel eine kleine 300-W-Heizfläche.

Wirtschaftlichkeit

Die direkte Wärmeerzeugung über Strom ist in vielen Fällen mit den geringsten Investitionskosten verbunden, da keine Anschlusskosten an Gas- oder Fernwärmenetz bzw. nicht der Bau eines Schornsteins oder die Erschließung einer Wärmequelle für eine Wärmepumpe anfallen. Bei Mehrfamilienhäusern entfallen auch die Abrechnung über Wärmemengenzähler und die damit verbundenen Kosten.

Da Verluste vermieden werden, sind die Wärmeerzeugungskosten in der Regel nicht höher als über andere Quellen, auch wenn der Strompreis/kWh höher ist als bei Brennstoffen. Den größten Vorteil hat das System in den sehr geringen Wartungskosten, dem geringen Verschleiß sowie der geringen Fehleranfälligkeit.

Aussicht

Häuser und auch Wärmeversorgungsanlagen werden für einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten gebaut, deshalb lohnt es sich, über zukünftige Entwicklungen nachzudenken. Aufgrund des Risikos und der CO₂-Emissionen will man den Einsatz von Kernenergie und fossilen Energieträgern drastisch reduzieren. Biomasse steht aufgrund der geringen Flächeneffizienz nur in begrenztem Umfang zur Verfügung und deren Verbrennung ist im innerstädtischen Bereich aufgrund der Feinstaubemissionen und Geruchsbelästigung nur begrenzt sinnvoll.

Der Anteil an erneuerbar erzeugtem Strom wird demnach steigen und damit der Primärenergiefaktor für Strom sinken. Schon heute kann man einen Stromversorger wählen, der „Ökostrom“ entsprechend eines Durchschnittsbedarfs (Lastprofil) ins Netz einspeist. Zwar stehen erneuerbare Energien unständig zur Verfügung, jedoch wird dies durch die Weiterentwicklung von Speichertechnologie – sei es im Haus oder zentral – künftig überbrückt werden.

Schlussfolgerungen

Strom zur Deckung des Wärmebedarfs ist dann sinnvoll, wenn der Wärmebedarf – wie im Passivhaus – sehr gering ist und somit der Gesamtstrombedarf bei stromsparender Lebensweise immer noch in der Größenordnung des Bundesdurchschnitts von ca. 1300 kWh/Person und Jahr liegt.

Aufgrund der Vermeidung von Verteilungsverlusten können sowohl Kosten als auch ökologische Bewertung der Wärmeerzeugung durch Strom über die Primärenergie günstiger sein als bei herkömmlichen Konzepten. Der Aufwand, sehr gut zu dämmen und eine Solarthermieanlage großzügig auszulegen, kann sich also lohnen.



DR. CHRISTOPH GERHARDS
 ist vom Passivhaus Institut zertifizierter Passivhausplaner. Er befasst sich bei der LOKAL.PLAN GmbH & Co. KG in Leipzig schwerpunktmäßig mit ökologischen und energieeffizienten Mehrfamilienhäusern.
www.lokalplan.net