

WÄRMEDÄMMUNG UND HEIZSYSTEME

WAS PASST ZU ERNEUERBAREN ENERGIE-SYSTEMEN UND WAS NICHT? TEIL 2: TECHNISCHER ÜBERBLICK

Die Reduzierung des Heizwärmebedarfs, der Systemtemperaturen, die Verkürzung der Heizperiode und die Erhöhung der Wandinnentemperaturen als Wirkungen von Wärmedämmmaßnahmen und deren Konsequenzen waren Inhalt des 1. Teils. In diesem Teil geht es um konkrete Anlagentechnik in Verbindung mit Erneuerbaren Energien. Welche Techniken stehen zur Verfügung?

Herkömmliche Technik – Worauf kommt es an?

Gasbrennwertkessel

Die Brennwerttechnik ermöglicht eine sehr effiziente Wärmeerzeugung, allerdings auf der Basis fossiler Energieträger. Als Brennstoff ist Gas dem Öl aufgrund der geringeren CO₂-Emissionswerte vorzuziehen. Die Brennwerttechnik ist technisch ausgereizt, erreicht aber nur das ErP-Label A. Trotz besserer Alternativen (siehe unten) wäre bei einem Kesselbestand, der zu ca. 80% nicht dem Stand der Technik entspricht, ein massenhafter Einsatz von Gasbrennwertkesseln bezüglich Energieeinsparung und CO₂-Reduktion eine große Verbesserung. Der Wechsel auf den aktuellen Stand kann 10 bis 30% Energieeinsparung bringen. Voraussetzung für die Kondensation des Wasserdampfs in den Abgasen ist bei Gaskesseln eine Rücklaufemperatur $\leq 57^\circ\text{C}$, bei Ölkesseln $\leq 47^\circ\text{C}$. Ein hydraulischer Abgleich ist daher wichtig.

Brennwerttechnik im Neubau

Aufgrund der ab 01.01.2016 verschärften Anforderungen durch die EnEV kann die Brennwerttechnik künftig auch wegen des abnehmenden Grenznutzens von stärkerer Wärmedämmung nur mit sehr großen Dämmstoffdicken zum Einsatz kommen, d.h. sie wird weiter von der Wärmepumpe verdrängt werden.

Brennwerttechnik in der Sanierung

In den KfW-Kategorien EH 115 bis EH 85 ist die Brennwerttechnik in Verbindung mit solarer TWE bzw. HU einsetz-

bar. Darüber hinaus ist eine WP oder ein Pelletkessel erforderlich. Auch sind Hybridsysteme (Brennwertkessel + Wärmepumpe) möglich. Leider wird im Bestand häufig die für eine Kondensation erforderliche Rücklaufemperatur überschritten. Mit dem Einsatz von methanisierten erneuerbaren Stromüberschüssen ab ca. 2030 (Power to Gas) kann die Brennwerttechnik zu einer 100%-ig erneuerbaren Wärmeerzeugung werden.

Biomassekessel, Pelletöfen

Holz ist ein regenerativer Brennstoff mit begrenztem Potenzial, man rechnet mit einem Anteil von maximal 10% des Endenergiebedarfs Wärme. Die Verbrennung ist CO₂-neutral, sofern das Holz aus einheimischer nachhaltiger Gewinnung stammt. Dabei ist ein Lagerbedarf für den Holzvorrat, große Pufferspeicher bei Scheitholzvergäsern unabdingbar. Bei Pelletkesseln ist dies nicht unbedingt erforderlich.

Um bei Pelletöfen eine Überwärmung des Aufstellraumes zu vermeiden, sollte eine hydraulische Einbindung ins Heizsystem vorgesehen werden. Feinstaubemissionen können durch Filter reduziert werden. Holz hat mit $f_p = 0,2$ einen niedrigen Primärenergiefaktor. Ein ErP-Label gibt es erst ab 01.04.2017.

Wärmepumpe

Die Wärmepumpe wird durch die neuen EnEV-Anforderungen 2016 und den neuen Primärenergiefaktor von Strom $f_p = 1,8$ bevorzugt. Zudem gibt es in Verbindung mit PV-Anlagen eine Abzugsfähigkeit für erneuerbaren Strom. Dies kann zu einer Verbesserung der Klassifizierung im Energieausweis führen. Die Wärmepumpe wird im Zuge der Energiewende zum vorrangigen Wärmeerzeuger werden. Bei der Einschätzung von Wärmepumpen gehen die Meinungen stark auseinander. Das liegt vor allem an den real erreichbaren Jahresarbeitszahlen (JAZ) und der zum Einsatz kommenden Antriebsenergie. Bei einer JAZ > 3 und einem vermehrt regenerativ erzeugten

Strom ist ihr Einsatz durchaus positiv zu bewerten.

Dies kann durch einen niedrigen Temperaturhub zwischen Wärmequelle und Vorlaufemperatur erreicht werden, d.h. durch ausreichend Dämmstärke und genügend Heizfläche. Leider liegt die JAZ in der Praxis häufig niedriger, besonders bei Luft/ Wasser-Wärmepumpen, auch durch Fehlplanungen oder falsche Geräteeinstellungen. Ein weiteres Manko ist die Erhöhung des Strombedarfs durch Wärmepumpen im Winter. So lange es in diesem Zeitraum noch keine erneuerbaren Stromüberschüsse gibt, kann dies zu einem erhöhten Anteil von Kohlestrom führen. Voraussetzungen für die Vermeidung zusätzlicher Kohlekraftwerke sind die Erhöhung des Anteils an erneuerbarem Strom, von Strom- und Wärmespeicherung und der Kraft-Wärme-Kopplung.

Solarthermie

Der Einsatz von Solarthermie zur Trinkwassererwärmung ist unabhängig vom Dämmstandard des Gebäudes möglich. Ca. 60% vom Warmwasserwärmebedarf sind erreichbar. Das sind ca. 10 bis 20% des Gesamtwärmebedarfs. Sinnvoller ist die solare Heizungsunterstützung. Bei einem guten Dämmstandard des Gebäudes sind mehr als 50% des Gesamtwärmebedarfs möglich. Bei Neubauten gibt es auch die Möglichkeit einer vollständigen solaren Wärmeversorgung. Hier ist neben einer großzügigen Kollektorfläche eine saisonale Speicherung solarer Ertragsüberschüsse des Sommers in die kältere und strahlungsärmere Jahreszeit notwendig. Meist werden die Systeme kleiner dimensioniert und mit einer Zuheizung kombiniert.

Wärmerückgewinnung

Eine Wärmerückgewinnung wird in Zuluft-/Abluftanlagen eingesetzt, entweder mit einem Kreuzstromwärmeübertrager, zusätzlich mit einer Abluftwärmepumpe oder dezentral. Diese Technik ist u.a. zum Erreichen sehr niedriger Wärmebedarfe von Gebäuden unerlässlich.

Innovative Technik

Mikro-KWK

Hierunter werden Geräte kleiner Leistung mit Stirling- oder Verbrennungsmotor verstanden.

KWK-Anlagen haben einen hohen Gesamtwirkungsgrad. Zur Wirtschaftlichkeit sind meist Betriebsstunden von mehr als 4.000 h/Jahr erforderlich. Daher wird die Auslegung auf ca. 20 bis max. 30% der Heizlast begrenzt, es wird zusätzlich ein Spitzenlastwärmeerzeuger benötigt, dies führt zu verhältnismäßig hohen Investitionskosten. KWK-Anlagen ermöglichen eine effiziente Stromerzeugung im Winter und können Regelernergie bereitstellen. Auch hier kann die Power-to-Gas-Technologie eine Abkehr von fossilen Brennstoffen bewirken.

Brennstoffzellenheizgeräte (KWK)

Sie sind aus der Erprobungsphase in die Marktanwendung gekommen.

Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser

Es gibt einfache Systeme: Wärmeübertrager im Duschwasserabfluss oder als Systeme im Quartier: Wärmeübertrager im Abwasserkanal mit Wärmepumpe.

Heizungs-Lüftungs-Kompaktgeräte

Hier ist die Heizungs-, Lüftungs- und Trinkwassererwärmungstechnik in einem Gerät untergebracht. Die Beheizung des Gebäudes erfolgt über die Zuluft.

Solarabsorber, Eisespeicher, Wärmepumpe

Neben der Solarwärme wird auch die Schmelz- und Erstarrungswärme des Wassers im Betonspeicher genutzt.

Sonnenkollektoren, heißer und „kalter Speicher“ (eTank), Wärmepumpe

Im eTank wird der gerade nicht benötigte Energieertrag aus der Solaranlage zwischengepuffert und bei Bedarf über eine Wärmepumpe dem Heizsystem zugeführt. Es ergeben sich hohe Kollektor-erträge und hohe JAZ (Bild 1).

PVT-Module – Aktivierung der Erdsonde

PVT-Module sind Module, die zur Kühlung flüssigkeits hinterströmt werden (Erhöhung der Modulerträge). Die Abwärme wird z.B. zur Regeneration des Erdreichs für eine WP genutzt.

Probleme der Wärmeversorgung hochgedämmter Gebäude

Die Wärmeversorgung von Gebäuden wird nach DIN V 4701-10 aufgeteilt in Übergabe, Verteilung, Speicherung und Erzeugung. In hochgedämmten Gebäuden gibt es bei nur noch geringem Wärmebedarf Regelungs- und Überwärmungsprobleme.

Übergabe

Thermostatventile: Problem der Regelbarkeit sehr geringer erforderlicher Hei-

zungswassermengen, Flächenheizung ist träge => Überwärmungsproblem.

Verteilung

Die Wärmeabgabe von gedämmten Verteilleitungen innerhalb der thermischen Hülle kann bei sehr geringem Heizwärmebedarf zu einer Überwärmung führen.

Speicherung

Die Wärmeabgabe eines gedämmten Speichers kann zu einer Überwärmung führen, besonders bei Saisonspeichern.

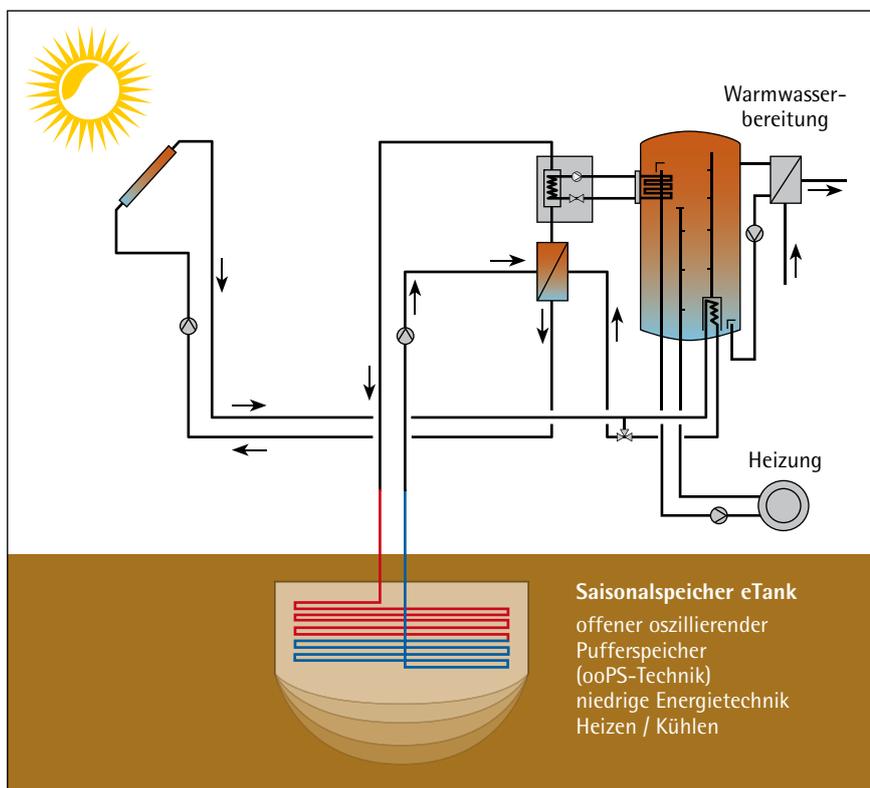
Erzeugung

Wärmeerzeuger mit sehr kleinen Heizleistungen werden nicht angeboten, modulierende Wärmeerzeuger oder eine Entkopplung durch Speicher kann hier Abhilfe schaffen.

Fazit

Hochgedämmte Gebäude verbrauchen nur noch sehr wenig Energie. Die vorgestellten innovativen Systeme sind oft mit höheren Investitionen verbunden. Vom Ordnungsgeber vorgeschriebene Energiestandards, z.B. das Niedrigstenergiegebäude (nZEB) ab 2019/2021 oder die KfW-Effizienzhausanforderungen mit den mit ihnen verbundenen Zuschüssen können diese erhöhten Investitionen erforderlich machen. Um die Sanierungsaktivitäten zu beschleunigen müssen zügig kostengünstige Systeme für hocheffiziente kleinere Gebäuden entwickelt werden.

Wir befinden uns aktuell in einem Transformationsprozess, das Energiesystem muss komplett umgebaut werden. In dieser Übergangszeit müssen Entwicklungen in Gang gesetzt werden, für die das Gesamtsystem u.U. noch nicht reif ist. Das darf aber nicht zu langfristig wirkenden Fehlentwicklungen führen. Ein Problem ist, dass aus Gründen wirtschaftlicher Interessen die Weiterentwicklung von Effizienz- und erneuerbare Energietechnologien nicht entschlossen genug vorangetrieben wird und dass dieselben Interessengruppen sinnvolle Gesamtlösungen weiterhin massiv bekämpfen. Sei es durch die ständige Verschlechterung der Rahmenbedingungen, sei es durch die Verunsicherung der potenziellen Investoren durch die Verbreitung von Halbwahrheiten oder von Falschinformationen.



Saisonspeicher eTank
offener oszillierender Pufferspeicher (ooPS-Technik)
niedrige Energietechnik
Heizen / Kühlen

Bildquelle: decematrix

Bild 1: eTank-System: Vermeidung solarer Überschüsse, Erhöhung der Wärmequellentemperatur

ZUM AUTOR:

► **Bernd-Rainer Kasper**
Mitglied des Präsidiums der DGS
brk@dgs-berlin.de