

Wege zu einer zukunftsfähigen Anlagentechnik, Teil 1

Fossile Heizkessel mit solarer Unterstützung

Kyoto, Klimaziele, Energiepreisdiskussionen – die Liste der Schlagworte ist lang. Die Auswirkungen sind aber zumeist unklar. Sicher ist nur, dass nichts so bleiben wird, wie es jetzt ist. Diese dreiteilige Serie beleuchtet, wie sich verschiedene Heizsysteme in die Logik der neuen EnEV einordnen lassen und in welche Richtung die Entwicklung in der Anlagentechnik gehen wird. Dazu werden auch verschiedene Systeme im EFH exemplarisch miteinander verglichen.



Foto: BSW

Bild 1 Biomasse, Solarenergie, Wärmepumpen und fossile Energieträger: Sich in der Heiztechnik auf möglichst verschiedene Energiequellen zu verlassen, ist für viele Endverbraucher zum erstrebenswerten Ziel geworden

Bei Diskussionen über die Entwicklung der Heiztechnik werden zumeist zwei unterschiedliche Punkte vermengt: Energiepreise und Umwelt. Trennen kann man diese Punkte sicherlich nur schwer. Ausgangspunkt muss aber immer der Umweltgedanke sein, weil der Energiepreis letztlich daraus resultiert. Dabei geraten die Diskussionen um Schadstoffe verstärkt in den Hintergrund. Stickoxide und saurer Regen stehen nicht mehr im Zentrum des Interesses. Die genannten Probleme sind bei neuen Anlagen technisch beherrschbar. Das Problem „Feinstaub“ ist bei Holzfeuerungen nach wie vor aktuell, aber auch dies sollte in einem absehbaren Zeitraum gelöst werden. Vermutlich mit der anstehenden Novellierung der BImSchV werden die Grenzwerte angehoben werden, so dass die Feinstaub-Schleudern vom Markt verschwinden werden.

Verfügbarkeit der Energieträger und Klimaauswirkungen

Das eigentliche Problem sind die Verfügbarkeit der Energieträger und die Auswirkungen auf das Klima. Auf absehbare Zeit wird es

noch ausreichend Öl und Gas geben. Die Frage ist nur zu welchem Preis. Die Diskussionen, ob der „Peak-Oil“ erreicht wurde, ist müßig. Es ist aber klar, dass sich immer mehr Menschen die immer kleiner werdenden Vorräte teilen müssen. Das führt zu Verknappungen und damit zu Preissteigerungen. Mit jeder Preissteigerung können neue, bisher unwirtschaftliche Quellen erschlossen werden: z. B. Ölsande oder Methanhydrate unter dem Meeresgrund. Dabei steigen die Reichweiten in den Diskussionen schon gerne einmal auf einige Hundert Jahre. Wenn allerdings jetzt schon das Klima durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen verrückt spielt, stellt sich die Frage, wie viele Wirbelstürme, Überschwemmungen oder Dürresommer wir akzeptieren möchten. Außerdem müssen wir uns fragen, wie teuer unsere Heizkostenrechnung denn werden darf, bevor es wirklich weh tut.

Die politische Diskussion ist sich nun einig, dass gegengesteuert werden muss. Das Schlüsselwort ist hier die Primärenergie. Primärenergie ist die Energie, die wirklich gebraucht wird, um die Wohnung zu beheizen. Am Beispiel einer Elektroheizung wäre dies

die Kohle, die das Kraftwerk antreibt, einschließlich aller Verluste auf dem Weg aus dem Bergwerk bis zum Verbraucher. Aktuell wird bei Strom davon ausgegangen, dass für 1 kWh Strom 2,7 kWh Primärenergie aufgewendet werden müssen. Bei Holzpellets wird für 1 kWh nur 0,2 kWh Primärenergie gerechnet. Das hat den Hintergrund, dass der regenerative Anteil nicht beachtet wird. Da das Holz wieder nachwächst, wird nur der Anteil beachtet, der bei der Bearbeitung und beim Transport anfällt.

Sinnvoll wäre es auch, die Erzeugung von Kohlendioxid bei der Verbrennung zu beachten. Bei Kohle entsteht bei der Verbrennung z. B. deutlich mehr Kohlendioxid als bei der gleichen Wärmemenge Erdgas.

Drastische Absenkung des Primärenergieverbrauchs zu erwarten

Weil die erforderlichen Regelwerke schon sehr umfangreich und unübersichtlich geworden sind, ist es gut, dass sich die Diskussion auf die Primärenergie beschränkt. In der politischen Diskussion werden gerne verschiedene „Reduktionsziele“ genannt. Allen

gemeinsam ist, dass sie miteinander nicht vergleichbar sind. Je nach Diskussion soll der Primärenergieverbrauch um x % gegenüber einem „Basisjahr“ sinken. Dabei gibt es Uneinigheiten, welches das geeignete Basisjahr für einen Vergleich ist.

Es gibt auch Angaben, die sich darauf beziehen, wie der Energieverbrauch theoretisch gewesen wäre, wenn bestimmte Gesetze oder Verordnungen nicht erlassen werden würden. Fiktives Beispiel: Im Jahre 2030 sollen 20 % weniger verbraucht werden verglichen mit dem Stand, der sich ergeben würde, wenn bis dahin keine verschärften Verordnungen gelten würden. Rein sprachlich: So etwas verstehen dann nur noch Politiker. Was man aber für sich daraus ableiten kann ist, dass die Primärenergieverbräuche deutlich sinken müssen. Die genaue Höhe wird politischen Kompromissen entspringen. Die Absenkung wird aber drastisch ausfallen. In einer Zusammenarbeit zwischen KfW und Dena werden z. B. gerade energetische Standards für Altbauanierungen getestet, die 50 % besser sind als die Mindestanforderungen an einen Neubau. Diese Gebäude würden nach einer Sanierung dann nur noch 10 % des Ausgangswertes verbrauchen. Es kann aber noch weiter gehen. Seit Januar 2007 müssen alle Neubauten von gemeinnützigen Wohnbauträgern in Vorarlberg (Österreich) verpflichtend in Passivhaus-Qualität realisiert werden.

Wichtige Erkenntnis daraus: Alles, was sich in den nächsten Jahren in der Heiztechnik ändern wird, wird vor dem Hintergrund der Energieeinsparung erfolgen. Die Primärenergie ist die maßgebliche Bewertungsgröße für den Gebäude-Energiepass, die Bewertung nach EnEV und die Förderfähigkeit gemäß CO₂-Sanierungsprogramm der KfW.

Standardlösungen mit fossilen Brennstoffen

Im Folgenden werden verschiedene Heizungssysteme exemplarisch miteinander verglichen. Ausgangspunkt ist in allen Fällen ein Einfamilienhaus. Die Wohnfläche beträgt ca.

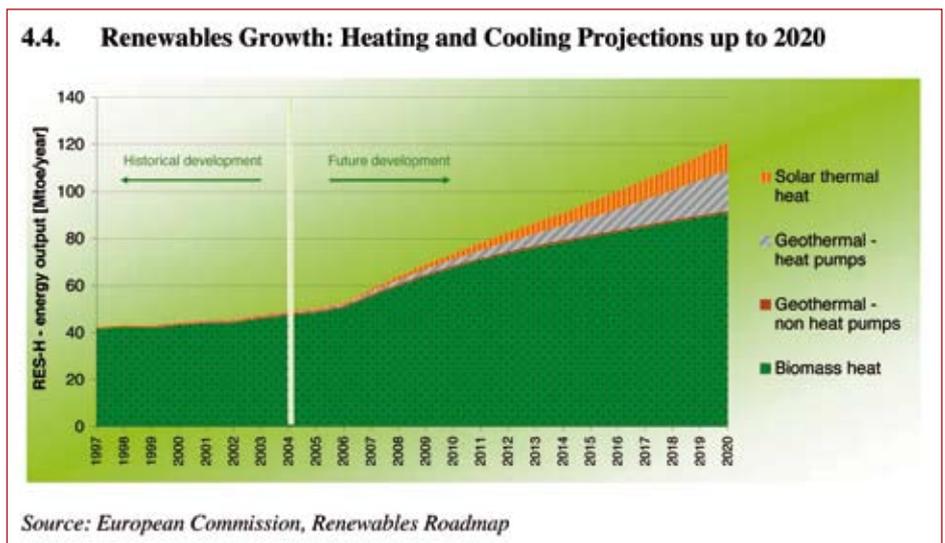


Bild 2 Die EU sieht einen deutlichen Ausbau der regenerativen Energieträger bis 2020 vor

160 m². Als Dämmstandard wurde bewusst 30 % unter die Mindestanforderungen der EnEV gegangen. In der Praxis dürfte kaum noch nur nach den Mindestanforderungen gebaut werden. Außerdem wurden die Anforderungen an das erfolgreiche CO₂-Gebäudesanierungsprogramm der KfW so ausgerichtet, dass für eine besonders attraktive Förderung jeweils Dämmstandard und Primärenergieanforderung 30 % besser als EnEV sein müssen. So gesehen kann dieses Mustergebäude auch exemplarisch für einen sanierten Altbau stehen.

Das Gebäude hat keine Lüftungsanlage. Eine Abluftanlage hätte nur geringe Auswirkungen auf das Berechnungsergebnis. Eine kontrollierte Be- und Entlüftung ist für diesen Baustandard möglich, aber nicht notwendig. Das Haus wird mit Heizkörpern ausgestattet bzw. mit einer Fußbodenheizung bei den Varianten mit solarer Heizungsunterstützung und Wärmepumpen.

Die „Standardlösung“ besteht aus einem Gas- oder Öl-Brennwertgerät mit einer Solaranlage zur WW-Bereitung (siehe Bild 3). Niedertemperaturkessel sind nicht mehr zeitgemäß. Auch die KfW fördert zumindest bei

Einzelmaßnahmen keine Öl- oder Gas-NT-Kessel mehr. Solaranlagen werden inzwischen in solchen Mengen verkauft, dass es ignorant wäre, sie für nicht zeitgemäß zu halten. Denn rein rechnerisch wird schon mit jedem vierten neu verkauften Kessel eine thermische Solaranlage verkauft (Bild 4).

Die Standardanlage ist auf der einen Seite schon sehr gut. Im Zusammenspiel mit der Dämmung ist der Verbrauch niedrig. Für den besonders attraktiven Standard „EnEV minus 30 %“ des CO₂-Gebäudesanierungsprogrammes der KfW ist der Primärenergieverbrauch aber noch zu hoch. Abhilfe kann hier nur eine verbesserte Dämmung oder eine verbesserte Anlagentechnik verschaffen.

Mögliche Verbesserungen bei der Anlagentechnik

Die Anlagentechnik könnte durch eine kontrollierte Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung verbessert werden. Dies wurde hier nicht betrachtet. Stattdessen wurde die Solaranlage vergrößert und zur Heizungsunterstützung herangezogen (Bild 3). Dabei wird unterstellt, dass der Verbrauch zu 10 %

Variante	Primärenergie in kWh/a	Endenergie in l (Öl), m ³ (Erdgas H) pro Jahr	Speicher	Kollektor F/R=Flach- / Röhrenkollektor	Anteil Solar	Platz/Sonstiges (ohne Bewegungsflächen)
Brennwert Solar	17.400	1.480	350 l WW	F: 2 x 2,5 m ²	55 % WW	2 m ² Hz, ggf. 2 m ² Tank
Brennwert Solar Hz	15.600	1.280	350 l WW + 500 l Hz	F: 5 x 2,5 m ² , R: 4 x 2 m ²	70 % WW, 10 % Hz	>2,5 m ² Heizung, ggf. 2 m ² Tank

Bild 3 Die Standardlösung (Brennwertkessel mit solarer WW-Bereitung) und die verbesserte Lösung (Brennwertkessel mit solarer Heizungsunterstützung) im Vergleich

Energieeffizienz

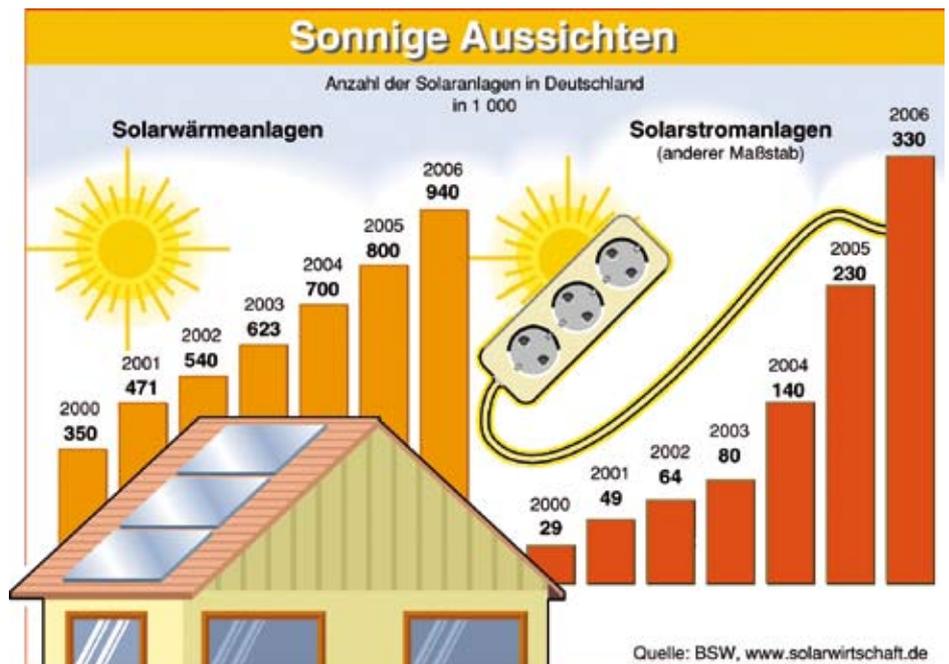


Bild 4 Rein rechnerisch wird schon mit jedem vierten neu verkauften Kessel eine thermische Solaranlage verkauft

solar gedeckt werden kann. Der Standard „EnEV minus 30 %“ wird erreicht. Eine dementsprechend ausgeführte Sanierung wäre also förderfähig.

Während die Standard-Anlage relativ leicht realisiert werden kann, kann es in Einzelfällen durch die große Kollektorfläche schon zu Platzproblemen auf dem Dach kommen. Außerdem verlangt der große Speicher schon einen gewissen Planungsaufwand seitens des Architekten. Dies gilt insbesondere, wenn ohne Keller gebaut wird. Der Endenergiebedarf sinkt um beachtliche 14 %, der Primärenergiebedarf „nur“ um 10 %.

Am Kessel selber lassen sich keine drastischen Verbesserungen mehr vornehmen. Die herkömmliche Technik ist am Ende ihrer Entwicklung angekommen. Eine deutlich verbesserte Energieeffizienz ist nicht mehr möglich. Sie benötigt daher für energieoptimiertes Bauen die Unterstützung anderer Technik, beispielsweise durch eine Solaranlage. Eine Verbesserung für Wärmeerzeuger mit Öl und Gas ist ansonsten nur noch denkbar bei Verwendung eines BHKW oder einer Wärmepumpe. Für das energetisch optimierte Einfamilienhaus gibt es zurzeit allerdings keine regulären Serienprodukte zu kaufen.

Kein EnEV-Thema: Einbau einer Photovoltaikanalage

Von der EnEV im Einfamilienhaus nicht gewürdigt wird der Einbau einer Photovoltaikanlage. Um den durchschnittlichen Strom-

verbrauch bei vier Personen zu decken, wird eine Dachfläche von ca. 40 m² benötigt. Davon abgesehen, dass diese Fläche häufig nicht zur Verfügung steht, würde diese Anlage die Umwelt in einer Größenordnung von ca. 9500 kWh (Primärenergie) entlasten. Die Kombination „Brennwertgerät + Solar (Warmwasser) + Photovoltaik“ wäre dann für die Umwelt in etwa so wenig belastend wie ein Pelletkessel (Feinstaubproblematik außer Acht gelassen). Möchte man eine rechnerische Jahresabdeckung für den kompletten häuslichen Strombedarf einschl. einer Wärmepumpe erreichen, steigt der Flächenbedarf auf ca. 100 m². Dies dürfte in der Regel schon aus Platzgründen scheitern.

Im 2. Teil dieser Serie werden in der nächsten SBZ die heiztechnischen Lösungen mit Wärmepumpen und Biomasse diskutiert.



Unser Autor **Matthias Wagnitz** ist Referent für Energie- und Wärmetechnik im Zentralverband Sanitär Heizung Klima. Der Diplom-Ingenieur für Gebäudetechnik hat seine beruflichen Wurzeln im SHK-Handwerk (E-Mail: m.wagnitz@shk-potsdam.de).